IG-136-BR

versão 09

Instruções gerais

Sistema cgm.3

Celas de média tensão isoladas em gás SF_6 até 40,5 kV

LIB

13.03.2015

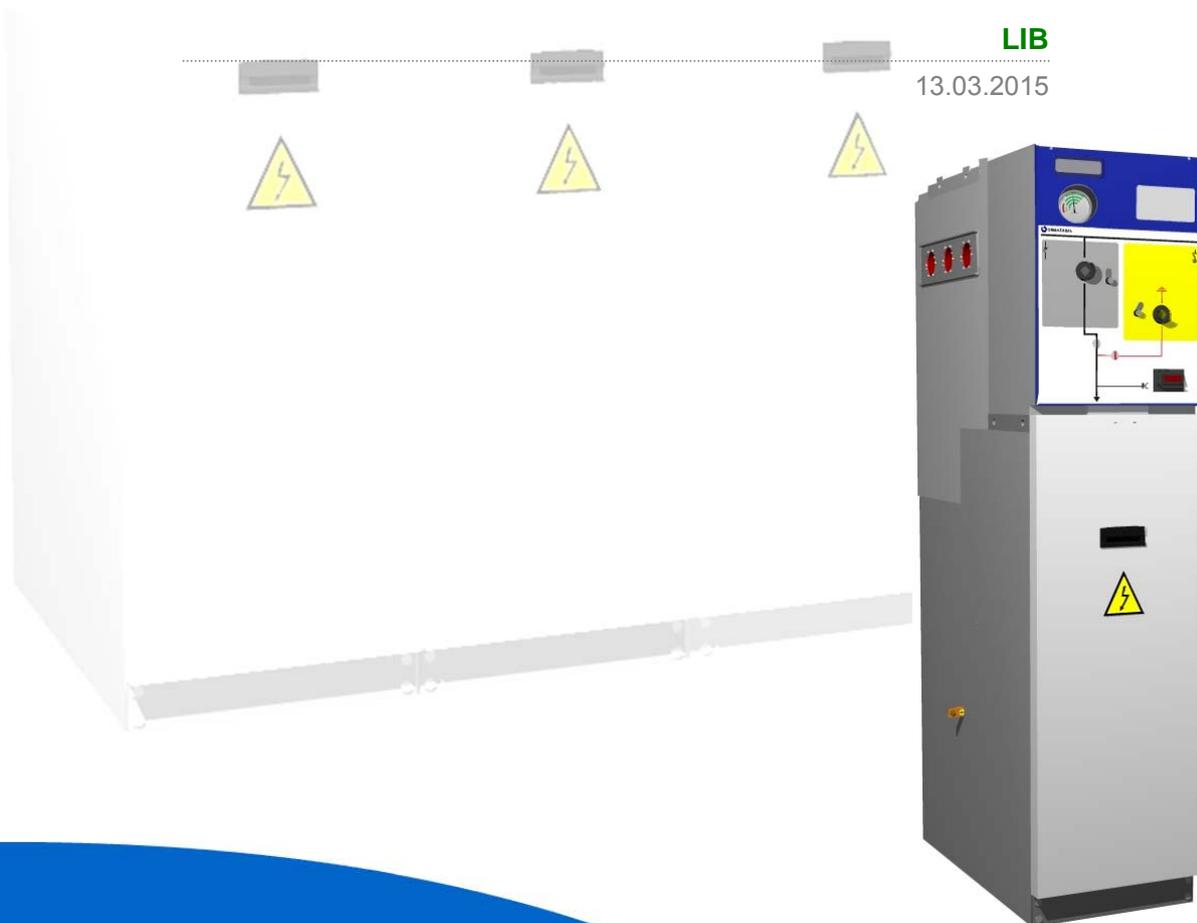
Centros de transformação

Aparelhagem distribuição primária

Aparelhagem distribuição secundária

Proteção e automação

Quadros de baixa tensão

Transformadores de distribuição

ATENÇÃO!

Durante o funcionamento de todo o equipamento de MT, certos elementos do mesmo estão sob tensão, outros podem estar em movimento e algumas peças podem alcançar temperaturas elevadas. Como consequência, a sua utilização pode comportar riscos de tipo elétrico, mecânico e térmico.

A **Ormazabal***, com o intuito de proporcionar um nível de proteção aceitável às pessoas e bens, e tendo em consideração as respectivas recomendações ambientais aplicáveis, desenvolve e constrói os seus produtos de acordo com o princípio de segurança integrada, com base nos seguintes critérios:*

- ***Eliminação dos perigos sempre que for possível.***
- ***Quando não for possível por questões técnicas ou econômicas, incorporação das proteções adequadas no próprio equipamento.***
- ***Comunicação sobre os riscos remanescentes, de forma a facilitar a concepção dos procedimentos operativos que previnam tais riscos, a formação do pessoal de operação que os realize e a utilização dos meios de proteção pessoal pertinentes.***
- ***Utilização de materiais recicláveis e estabelecimento de procedimentos para o tratamento de equipamentos e dos seus componentes para que, uma vez atingido o final da sua vida útil, sejam devidamente manuseados a fim de respeitar, na medida do possível, os regulamentos ambientais estabelecidos pelos organismos competentes.***

Consequentemente, no equipamento a que se refere este manual, e/ou nas suas proximidades, é preciso levar em conta o especificado na seção 11.2 da norma IEC 62271-1. Ainda assim, apenas poderá trabalhar pessoal com a devida preparação e supervisão, de acordo com o estabelecido na norma EN 50110-1 sobre segurança em instalações elétricas e a norma EN 50110-2 aplicável a todo o tipo de atividades realizadas em, com, ou relativamente a uma instalação elétrica. O referido pessoal deve estar plenamente familiarizado com as instruções e advertências presentes neste manual e com as de ordem geral derivadas da legislação vigente que lhe seja aplicada (MIE-RAT, Lei 31/1995, de 8 de novembro sobre a prevenção de riscos relacionados ao trabalho.BOE nº 269, de 10 de novembro, e respectiva atualização segundo o R.D. 54/2003).

O que foi dito acima deve ser cuidadosamente levado em conta, uma vez que o funcionamento correto e seguro deste equipamento depende não apenas da sua concepção como também de circunstâncias que costumam ser alheias ao fabricante, a saber:

- ***Que o transporte e o manuseio do equipamento, desde a saída da fábrica até o local de instalação, sejam adequadamente realizados.***
- ***Que qualquer armazenamento intermediário seja realizado em condições que não alterem nem adulterem as características do conjunto nem as suas partes essenciais.***
- ***Que as condições de serviço sejam compatíveis com as características próprias do equipamento.***
- ***Que as manobras e operações de exploração sejam realizadas estritamente de acordo com as instruções do manual e com uma compreensão clara dos princípios de funcionamento e segurança que lhes sejam aplicáveis.***
- ***Que a manutenção seja realizada adequadamente, respeitando as condições reais de serviço e as condições ambientais no local da instalação.***

Deste modo, o fabricante não se responsabiliza por nenhum dano indireto importante resultante de qualquer violação da garantia sob qualquer jurisdição, incluindo a perda de benefícios, tempos de inatividade, gastos com reparações ou substituição de materiais.

Garantia

A garantia do fabricante cobre qualquer defeito de material e de funcionamento deste produto durante o período contratual. Se for detectado algum defeito, o fabricante poderá optar por reparar ou substituir o equipamento. O manuseio indevido do equipamento, tal como a respectiva reparação por parte do usuário, serão consideradas violações da garantia.

Devido à constante evolução das normas e às novas concepções, as características dos elementos contidos nestas instruções estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Estas características, assim como a disponibilidade dos materiais, têm validade apenas mediante confirmação da **Ormazabal***.*

Índice

1. Descrição e características principais

O sistema **cgm**.3 é formado por um conjunto de celas modulares e compactas, com isolamento integral em SF_6, que permite configurar diferentes esquemas de distribuição elétrica secundária em média tensão (MT) até 40,5 kV.

Unidades modulares	
cgm.3-l	Cela de linha ou conexão
cgm.3-s	Cela de interruptor de barramento[1]
cgm.3-s-pt	Cela de interruptor com barramento com ligação à terra pela direita (-ptd) ou pela esquerda (-pti)[1]
cgm.3-p	Cela de proteção com fusíveis
cgm.3-v	Cela de disjuntor
cgm.3-rb	Cela de elevação de barramento
cgm.3-rc	Cela de elevação de cabos
cgm.3-m	Cela de medida[1]
Unidades compactas	
cgm.3-2lp	Cela com 2 funções de linha e 1 de proteção com fusíveis[1]

Este sistema de celas foi projetado para responder aos requisitos das seguintes normas:

Norma	Descrição
IEC 62271-1	Estipulações comuns para as normas de aparelhagem de média tensão.
IEC 62271-200	Comutadores com estrutura metálica de corrente alternada para tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores ou iguais a 52 kV.
IEC 62271-102	Secionadores e secionadores com ligação à terra de corrente alternada.
IEC 62271-103	Interruptores de alta tensão para tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
IEC 62271-105	Interruptor de fusíveis combinados de corrente alternada.
IEC 62271-100	Interruptores automáticos de corrente alternada para alta tensão.
IEC 60529	Graus de proteção para estruturas.
IEC 61958 / IEC 61243-5	Sistemas indicadores de presença de tensão.

[1] Disponível até 36 kV.

1.1. Elementos da cela

Cada cela é composta por uma série de compartimentos independentes:

1. Cuba SF_6.
2. Compartimento de mecanismos de acionamento.
3. Base:
   - **3a.** Compartimento de cabos.
   - **3b.** Compartimento de saída de gases.

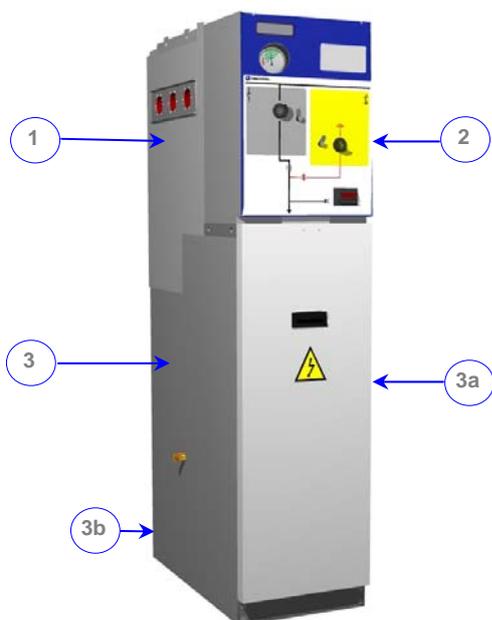



Figura 1.2: *elementos principais de celas modulares* **cgm**.3

Figura 1.1: *elementos principais de celas compactas* **cgm**.3

Figura 1.3: *cuba de gas*

1 **Cuba de gás:** compartimento estanque que aloja o barramento e os elementos de corte e transformação, cujo meio isolador é o gás SF_6. A cuba inclui uma membrana para facilitar a saída de gases no caso do arco interno.

Figura 1.4: *manômetro*

Para a verificação da pressão de gás, em cada cuba existe um manômetro indicador, visível desde o exterior da cela. A escala do manômetro divide-se em várias cores: vermelho, cinza e verde. Para um funcionamento seguro, a agulha do manômetro deve ser encontrada na zona verde do intervalo de temperatura correspondente.

Inclui um dispositivo de acoplamento do interruptor, bloqueável por cadeado, que permite a substituição do mecanismo de acionamento independentemente do status do interruptor-secionador: fechado, aberto ou com ligação à terra.

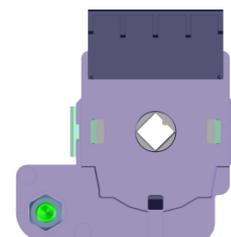



Figura 1.5: *dispositivo de acoplamento do interruptor*

Interruptor-secionador e secionador com ligação à terra: dispõe de 3 posições: fechado, aberto e com ligação à terra.

Este interruptor funciona através de mecanismos de acionamento com duas zonas de acionamento distintas: uma para o interruptor (comutação entre as posições do interruptor ligado e interruptor secionado); e outra para o secionador com ligação à terra (que comuta entre as posições de interruptor secionado e ligação à terra) dos cabos de conexão e, no caso das celas de proteção com fusíveis, dos seis grampos dos porta-fusíveis.

Estes elementos são acionados de forma independente[2], pelo que a sua velocidade de atuação não depende da velocidade de execução do acionamento manual.

Disjuntor de corte a vácuo: o disjuntor da cela **cgm**.3-v utiliza a tecnologia de corte a vácuo.

A operação do disjuntor é realizada através de um painel situado na parte dianteira da cela. Para o seu acionamento manual, é necessário realizar a carga de molas com a alavanca correspondente.

Na cela do disjuntor **cgm**.3-v existem duas opções para garantir a distância de secionamento:

a) **Mecanismo de acionamento RA(M)V**. O disjuntor vem equipado de fábrica com um secionador e um secionador de ligação à terra.
b) **Mecanismo de acionamento A(M)V, A(M)V (3G) ou RA(M)V (3G)**. O disjuntor vem equipado de fábrica com um interruptor-secionador e um secionador de ligação à terra.

Em ambos os casos, a operação sobre este elemento é realizada através de uma alavanca específica em função do tipo de mecanismo de acionamento.

As celas do disjuntor **cgm**.3-v motorizadas podem opcionalmente estar equipadas com um dispositivo eletromecânico de segurança, com o nome de bobina de subtensão. A sua função é a de garantir que, no caso de uma queda inesperada da tensão auxiliar de mais de 30%, se abra o disjuntor da cela.

⚠ ATENÇÃO

Quando as celas do disjuntor cgm.3-v com mecanismo de acionamento A(M)V ou RA(M)V incluem uma bobina de subtensão, uma possível falta de tensão auxiliar na bobina pode provocar o bloqueio da cela se esta se encontrar em posição de ligação à terra.

Para evitá-lo, a bobina de subtensão dispõe de um mecanismo de bloqueio manual que retém a haste de disparo enquanto o referido mecanismo manual permanecer acionado e a bobina não tiver tensão.

Para mais informações sobre como realizar o bloqueio manual da bobina de subtensão ou a forma de agir perante um bloqueio acidental da cela, consulte o documento de instruções para acessórios e peças sobresselentes RA-216.

[2] Aplicável às celas do sistema **cgm**.3, exceto ao secionador da cela **cgm**.3-v com mecanismo de acionamento RA(M)V.

(2) **Compartimento de mecanismos de acionamento:** neste compartimento é realizada a operação do interruptor - secionador ou do disjuntor, dependendo do tipo de cela. Na tampa deste compartimento está reproduzido o diagrama sinóptico do circuito principal ou de média tensão.

Os indicadores de posição dos elementos de acionamento estão totalmente integrados no esquema sinóptico.

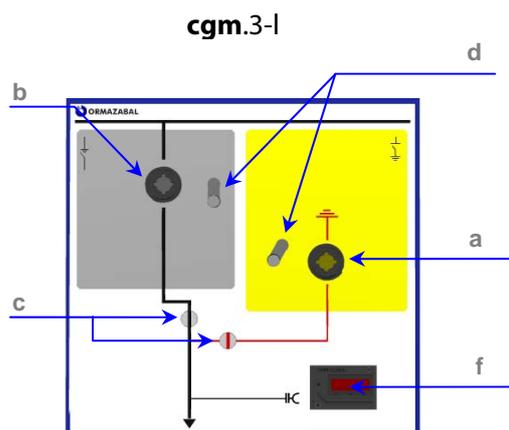
Elementos da zona de mecanismos de acionamento em celas modulares:

cgm.3-l

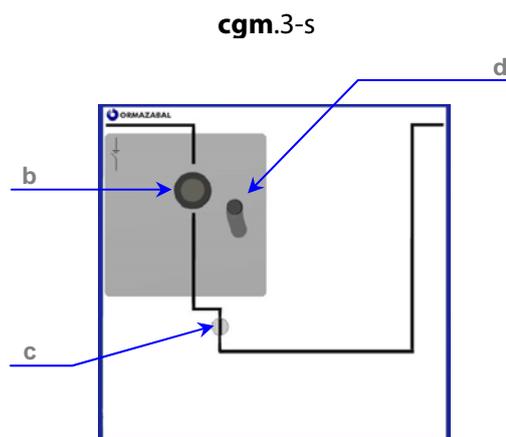
Figura 1.6: *sinóptico de cela* **cgm**.3-l

cgm.3-s

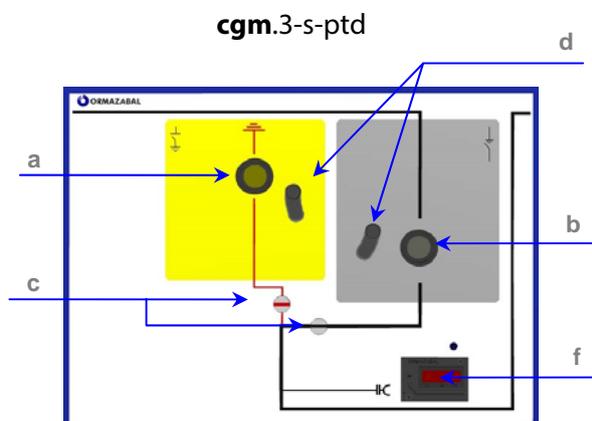
Figura 1.7: *sinóptico de cela* **cgm**.3-s

cgm.3-s-ptd

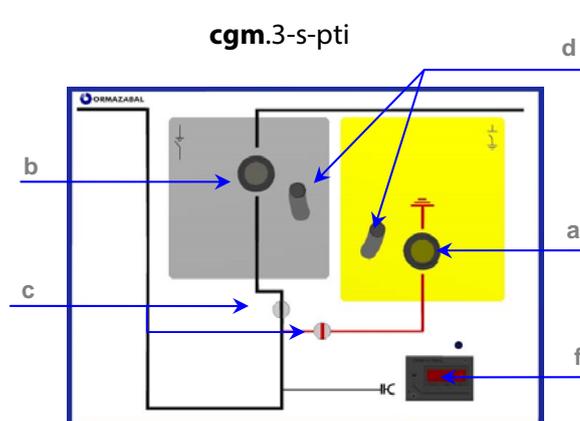
Figura 1.8: *sinóptico de cela* **cgm**.3-s-ptd

cgm.3-s-pti

Figura 1.9: *sinóptico de cela* **cgm**.3-s-pti

Em que:

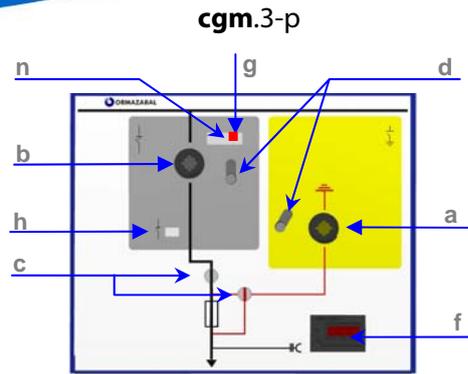
a: zona de acionamento do secionador de LaT
b: zona de acionamento do interruptor-secionador (mecanismos de acionamento B e BM)
c: sinalização de posição do interruptor e secionador de LaT
d: manípulo de acesso ao eixo de acionamento
f: indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

cgm.3-p

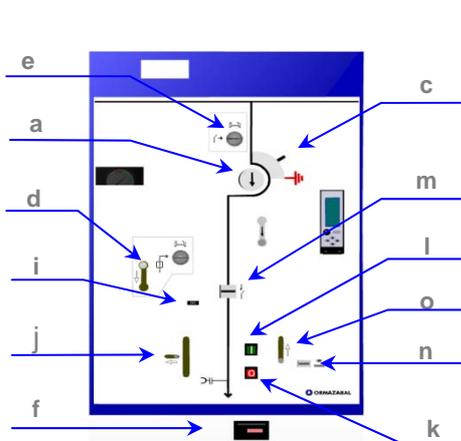
Figura 1.10: *sinóptico de cela* **cgm**.3-p

cgm.3-v

Figura 1.11: *sinóptico de cela* **cgm**.3-v *tipo RA(M)V*

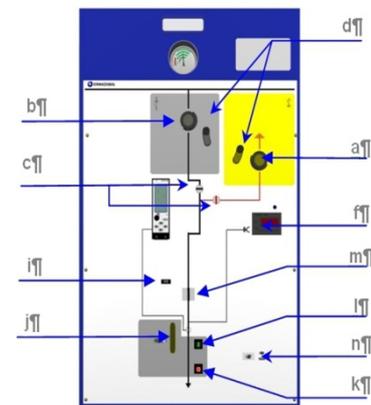



Figura 1.12: *sinóptico de cela* **cgm**.3-v *tipo A(M)V*

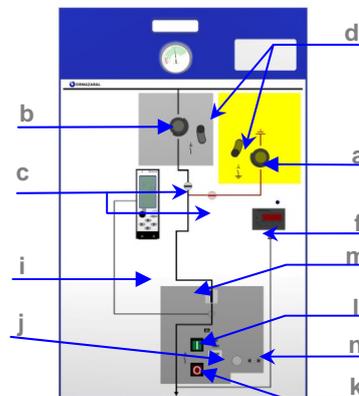



Figura 1.13: *sinóptico de cela* **cgm**.3-v *tipo AV (3G) e RAV (3G)*

Em que:

a: zona de acionamento do secionador de LaT.
b: zona de carga de molas e acionamento simultâneo do interruptor-secionador (mecanismo de acionamento B).
c: sinalização de posição do interruptor e LaT.
d: manípulo de acesso ao eixo de acionamento.
e: interbloqueio por fechadura.
f: indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
g: botão de abertura do interruptor (mecanismo de acionamento BR-A).

h: sinalização do status do fusível.
i: contador de operações.
j: eixo de carga de molas.
k: abertura do disjuntor.
l: fechamento do disjuntor.
m: sinalização de posição do disjuntor.
n: indicação de tensionamento de molas.
o: liberação do interbloqueio da tampa do compartimento de cabos.

cgm.3-rb **com LaT**

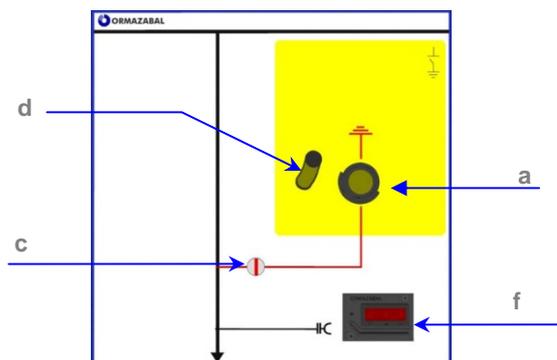



Figura 1.14: *sinóptico de cela* **cgm**.3-rb *com LaT*

cgm.3-rb **sem LaT**

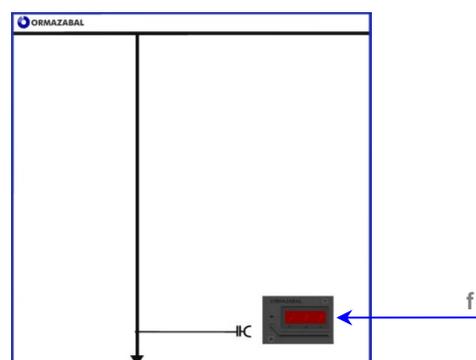



Figura 1.15: *sinóptico de cela* **cgm**.3-rb *sem LaT*

cgm.3-rc

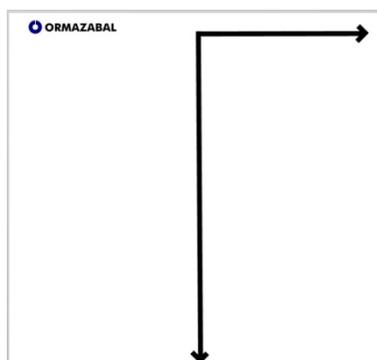



Figura 1.16: *sinóptico de cela* **cgm**.3-rc

cgm.3-m

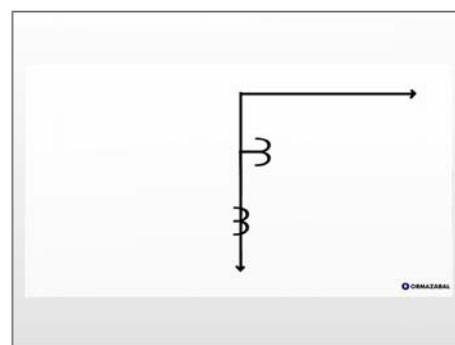



Figura 1.17: *sinóptico de cela* **cgm**.3-m

Em que:

a: zona de acionamento do secionador de LaT.
c: sinalização de posição do secionador de LaT.
d: manípulo de acesso ao eixo de acionamento.
f: indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

Elementos da zona de mecanismos de acionamento em celas compactas:

cgm.3-2lp

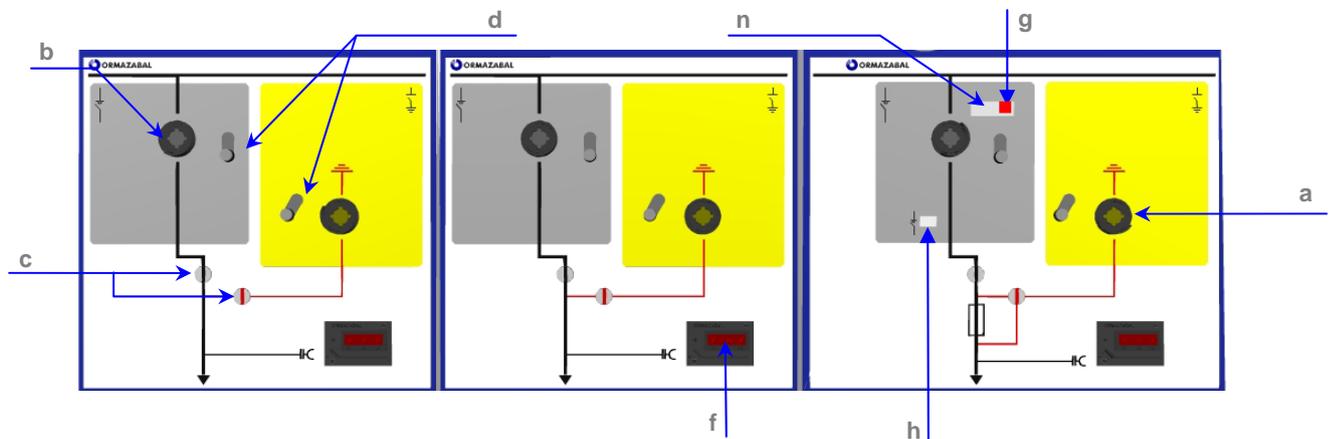



Figura 1.18: *sinóptico de celas compactas* **cgm**.3-2lp

Em que:

a: zona de acionamento do secionador de LaT.
b: zona de acionamento do interruptor e carga de molas (mecanismo de acionamento BR-A).
c: sinalização de posição do interruptor e secionador de LaT.
d: manípulo de acesso ao eixo de acionamento.
f: indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
g: botão de abertura do interruptor (mecanismo de acionamento BR-A).
h: sinalização do status do fusível.
n: indicação de tensionamento de molas.

3

Base: constituída pelo **compartimento de cabos** (3a) e pelo **compartimento de saída de gases** (3b), tal como indicam as figuras 1.1 e 1.2. O primeiro encontra-se na zona inferior dianteira da cela e dispõe de uma tampa, acoplada com a ligação à terra do equipamento, que permite o acesso dianteiro aos cabos de média tensão.

O compartimento de saída de gases está localizado na zona traseira da cela. No caso de arco interno, os gases produzidos desviam-se para baixo e para trás, sem nunca afetarem as pessoas, os cabos ou o resto da aparelhagem da instalação[3].

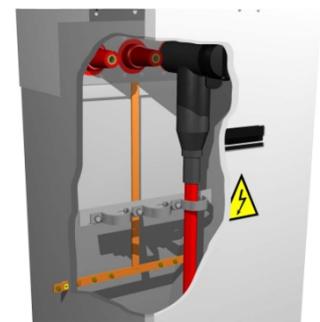



Figura 1.19: *compartimento de cabos*

[3] Para celas de arco interno de 1 s, os gases são direcionados para o poço.

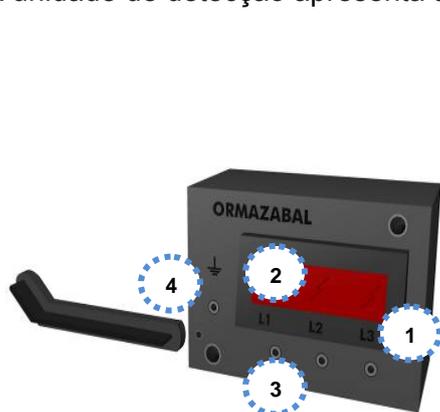
1.1.1. Indicação de presença de tensão

A **Ormazabal** dispõe de duas opções para a indicação de presença de tensão:

- A unidade **ekor**.vpis para a indicação de presença de tensão foi projetada de acordo com a norma IEC 61958. Por isso, a indicação de “presença de tensão” aparece quando a tensão fase-terra é superior ou igual a 45% da tensão nominal e não aparece quando a tensão fase-terra é inferior a 10% da tensão nominal.
- A unidade **ekor**.ivds para a detecção de presença de tensão foi projetada de acordo com a norma IEC 61243-5. Por isso, a detecção de “presença de tensão” ocorre quando a tensão fase-terra está entre 45% e 120% da tensão nominal e não aparece quando a tensão fase-terra é inferior a 10% da tensão nominal.

Ambas as unidades proporcionam uma indicação visual clara para o usuário, sem a necessidade de empregar uma fonte de alimentação auxiliar para o seu funcionamento.

A indicação de presença de tensão para cada uma das três fases é realizada através de clarões intermitentes dos indicadores luminosos.

A unidade de detecção apresenta as seguintes indicações:

1 **L 1, L2 L3**
Assinalam cada uma das fases do indicador
A numeração corresponde à ordem de fases, da esquerda para a direita, vistas a partir da frente da cela. Cada uma das fases apresenta um ponto de teste para realizar a concordância de fases entre celas.

2 **Sinalização de presença de tensão**
A iluminação intermitente corresponde à presença de tensão nessa mesma fase.

3 **Pontos de teste das fases**
Cada fase tem um ponto de teste para verificar a concordância de fases entre celas.

4 **Ponto de teste ligado à terra**
A sua utilização é exclusiva da comparação de fases.

Figura 1.20: *unidade de indicação de presença de tensão*

Os pontos de teste das três fases e de terra têm como objetivo facilitar a realização da concordância de fases[4] entre celas. Para tal, é possível utilizar o comparador de fases específico **ekor**.spc da **Ormazabal**.

ATENÇÃO

No caso da unidade ekor.vpis, se os indicadores não acenderem, utilize outros meios para verificar a ausência de tensão.

[4] Ver seção 5.1. ***Verificação de presença de tensão e concordância de fases*** **ekor**.spc.

1.1.2. **ekor**.sas - Unidade de alarme sonoro de prevenção de ligação à terra

A unidade de alarme sonoro de prevenção de ligação à terra **ekor**.sas é um indicador acústico que funciona em associação com o manípulo do eixo de ligação à terra e com o indicador de presença de tensão, **ekor**.vpis, tendo o mesmo intervalo de funcionamento. O alarme é ativado se for inserida uma alavanca no eixo do selecionador de ligação à terra quando houver tensão na conexão de média tensão da cela. Neste momento, um som alerta o operador para o risco de provocar um curto-circuito na rede se for realizado o acionamento.

> **NOTA**
>
> - **Nas celas que dispõem da unidade ekor.vpis para a indicação de presença de tensão, a unidade ekor.sas vem incorporada de fábrica nas funções de linha do sistema cgm.3 e está disponível no resto das funções mediante pedido.**
>
> - **As celas que dispõe da unidade ekor.ivds para a detecção de presença-ausência de tensão não têm instalada a unidade ekor.sas em nenhum dos casos (opção incompatível).**

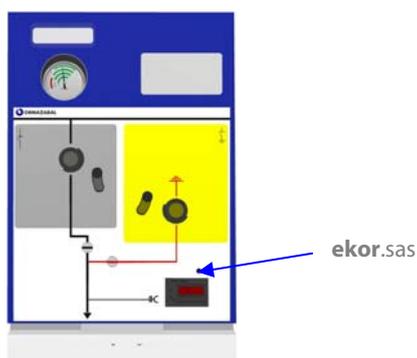



Figura 1.21: *detalhe da localização de* **ekor**.sas *na cela* **cgm**.3-l

1.1.3. Placa de identificação

Cada cela inclui uma placa de identificação com alguns dos seguintes dados:

Figura 1.22: *detalhe da placa de identificação na cela* **cgm**.3-l

Placa de identificação	
Nº	Número de série da cela(*)
Tipo	Sistema de celas **Ormazabal**
Designação	Modelo de cela
Norma	Regulamentação aplicada ao equipamento
Denom.	Denominação do equipamento
U_r	Tensão nominal do equipamento (kV)
U_p	Tensão suportável de impulso tipo raio (kV)
U_d	Tensão suportável à frequência industrial (kV)
f_r	Frequência nominal do equipamento (Hz)
I_r	Corrente nominal do equipamento (A)
Livro de instruções	Manual de instruções gerais (IG) correspondente ao sistema
Classe	Classe do mecanismo de acionamento segundo IEC 62272-103 (antiga IEC 60265-1)
N	Número de operações de corte de carga principalmente ativa
I_k/I_p	Corrente admissível de curta duração/valor de pico admissível de curta duração
t_k	Tempo de corrente admissível de curta duração
P_{re}	Pressão de gás dentro da cuba (MPa)
P_{me}	Pressão de gás mínima de funcionamento (MPa)
SF_6	Massa de fluido isolante (g)
Ano	Ano de fabricação
TC	Classe térmica
IAC	Classificação arco interno

(*) Em caso de incidente, forneça o número indicado à **Ormazabal**.

1.2. Características mecânicas

As dimensões e pesos das celas do sistema **cgm**.3 são representados na tabela seguinte.

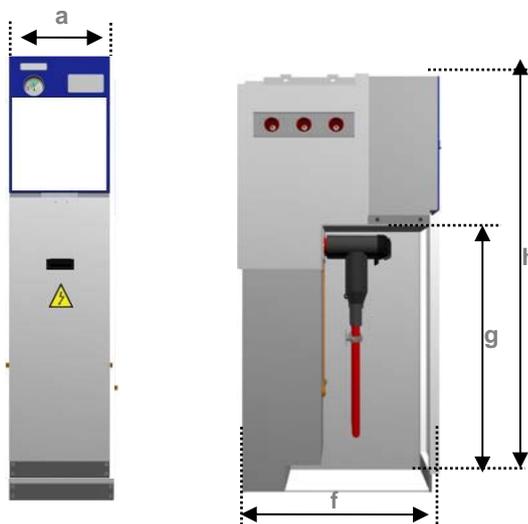



Figura 1.23: *medidas* **cgm**.3

Módulo		Largura (a) [mm]	Profundidade (f) [mm]	Altura (h) [mm]	Altura isolador (g) [mm]	Peso [kg]
l	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	418	850[1]	1745	1042	142
	Arco interno[5] até 25 kA - 1 s					162
s	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	418	850	1745	-	135
	Arco interno[5] até 20 kA[6] - 1 s					143
s-pt	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	600	850	1745	-	175
	Arco interno[5] até 20 kA[6] - 1 s					185
p	Arco interno até 20 kA - 0,5 s	480	1010	1745	525	220
	Arco interno[5] até 25 kA - 1 s					230

[1] Cela de cabo duplo: 930 mm.
[5] A categoria IAC significa que todos os compartimentos da cela de média tensão estão protegidos quanto a arco interno.
[6] Testes realizados com uma corrente de teste de 21 kA.

<table>
<tr><th colspan="2">Módulo</th><th>Largura (a) [mm]</th><th>Profundidade (f) [mm]</th><th>Altura (h) [mm]</th><th colspan="2">Altura isolador (g) [mm]</th><th>Peso [kg]</th></tr>
<tr><td rowspan="2">a(m)v</td><td>Arco interno até 20 kA - 0,5 s</td><td rowspan="2">600[2]</td><td rowspan="2">850</td><td rowspan="2">1745</td><td rowspan="2" colspan="2">695</td><td>250</td></tr>
<tr><td>Arco interno[5] Até 20 kA[6]- 1 s</td><td>255</td></tr>
<tr><td>ra(m)v</td><td>Arco interno até 20 kA - 0,5 s</td><td>600</td><td>850</td><td>1800</td><td colspan="2">745</td><td>250</td></tr>
<tr><td rowspan="2">a(m)v (3g) ra(m)v (3g)</td><td>Arco interno até 20 kA - 0,5 s</td><td rowspan="2">600</td><td rowspan="2">850</td><td rowspan="2">1745</td><td rowspan="2" colspan="2">695</td><td>250</td></tr>
<tr><td>Arco interno[5] Até 25 kA[6] - 1 s</td><td>255</td></tr>
<tr><td>rc-esq[3]</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">367</td><td rowspan="2">831</td><td rowspan="2">1745</td><td rowspan="2" colspan="2">-</td><td rowspan="2">42</td></tr>
<tr><td>rc-drt[3]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">rb rb-pt</td><td>Arco interno até 20 kA - 0,5 s</td><td rowspan="2">418</td><td rowspan="2">850[1]</td><td rowspan="2">1745</td><td rowspan="2" colspan="2">1042</td><td>138</td></tr>
<tr><td>Arco interno [5] até 25 kA - 1 s</td><td>158</td></tr>
<tr><td rowspan="2">m[3]</td><td rowspan="2">-</td><td>1100</td><td rowspan="2">1160</td><td rowspan="2">1950</td><td rowspan="2" colspan="2">-</td><td>290</td></tr>
<tr><td>900</td><td>258</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2lp</td><td>Arco interno até 20 kA - 0,5 s</td><td rowspan="2">1316</td><td rowspan="2">1010[4]</td><td rowspan="2">1745</td><td>Linha</td><td>Proteção</td><td>440</td></tr>
<tr><td>Arco interno [5] até 20 kA[6] - 1 s</td><td>1042</td><td>525</td><td>490</td></tr>
</table>

[1] Cela de cabo duplo: 930 mm.
[2] Existe, opcionalmente, um módulo de cela **cgm**.3 tipo A(M)V com uma largura de 595 mm. Consultar a **Ormazabal**.
[3] Este modelo de cela não tem proteção de arco interno.
[4] Com posições de linha de cabo duplo: 1090 mm.
[5] A categoria IAC significa que todos os compartimentos da cela de média tensão estão protegidos quanto a arco interno.
[6] Testes realizados com uma corrente de teste de 21 kA.

2. Transporte

2.1. Meios de elevação

As celas devem estar sempre na posição vertical, diretamente sobre o solo ou sobre um palete, em função do tipo de manuseio a ser executado.

Para conjuntos de até 4 funções **cgm**.3, o manuseio deve ser realizado por um dos seguintes métodos:

1. Através de empilhadeira ou porta-paletes[5].

Figura 2.1: *elevação de cela modular* **cgm**.3 *através de uma empilhadeira*

2. Elevação através de fitas fixas aos suportes laterais de elevação da parte superior da cela. A elevação deve ser o mais vertical possível (com um ângulo superior a 60º relativamente à horizontal).

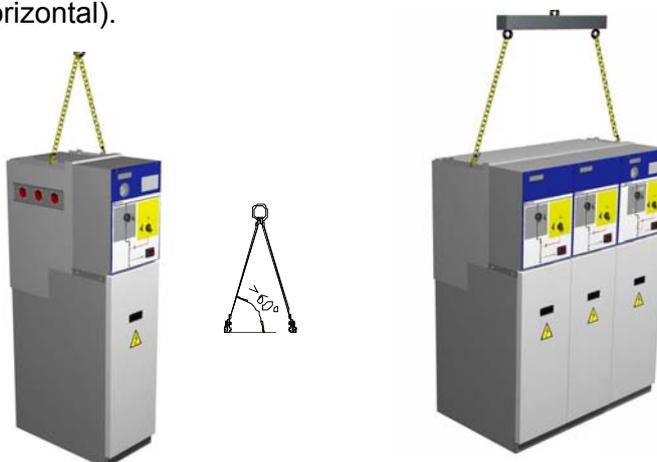



Figura 2.2: *elevação de cela modular* **cgm**.3 *através de fitas*

No caso de não ser possível com os métodos anteriores, podem ser utilizados rolamentos debaixo das celas ou deslizá-las sobre varetas (estas varetas podem servir para ajudar a resguardar o poço).

[5] Coloque a parte traseira da cela de frente para o condutor, para evitar danos na parte dianteira.

3. Para o manuseio de **conjuntos de 5 unidades funcionais cgm**.3, (módulos acoplados ou compactos), é necessária a utilização de sistemas de elevação (eslingas, balancim, etc.), sendo o ângulo de elevação superior a 65º e inferior a 115º, para evitar possíveis danos nas celas no momento da sua elevação.

Figura 2.3: *elevação do conjunto de 5 funções* **cgm**.3

Figura 2.4: *elevação de um conjunto de funções de* **cgm**.3 *através de uma empilhadeira*

ATENÇÃO

Para conjuntos de celas com caixas de controle, é obrigatória a utilização de balancins. Como única exceção, podem ser utilizadas eslingas se todas as celas do conjunto tiverem caixas de controle instaladas de altura idêntica.

2.2. Localização da documentação e acessórios no transporte

Durante o transporte, a cela deve estar perfeitamente assentada e fixa para que não sofra deslocamentos que possam danificar o equipamento.

Cada cela inclui a documentação correspondente (documentos de Instruções gerais, esquemas elétricos, etc.), bem como uma série de acessórios localizados na parte traseira, tal como é indicado na figura:

> **NOTA**
>
> **Para os modelos de celas de arco interno de 1 s a caixa de acessórios situa-se sobre o teto da cuba.**

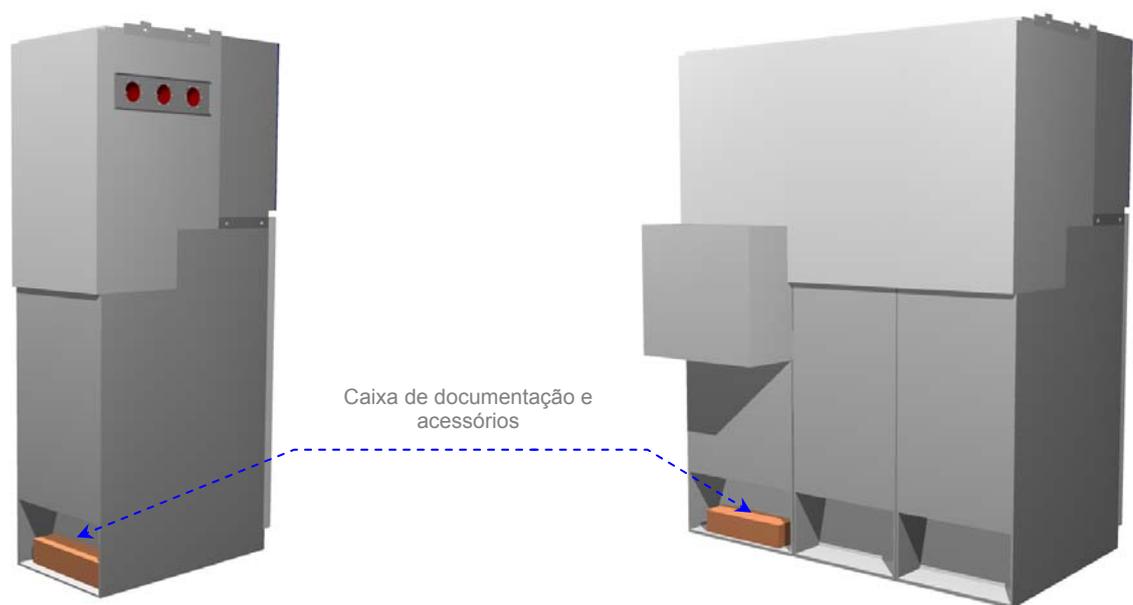



Figura 2.5: *localização da documentação e acessórios no transporte*

Em função do modelo de cela de média tensão, a caixa de acessórios contém alguns dos seguintes elementos:

- Documento de Instruções gerais IG-136, da **Ormazabal**.
- Alavanca de acionamento.
- Alavanca de carga de molas.
- Conjunto de união de celas:
  - **ormalink**.
  - Molas.
  - Lubrificante syntheso.
  - Placa de ligação à terra.
- Conjunto de tampões finais:
  - Conjunto final de celas.
  - Fio de nylon.
  - Tampões de plástico.
  - Cobertura lateral.

3. Armazenamento

No caso de serem armazenadas, as celas de média tensão da **Ormazabal** devem encontrar-se em piso seco ou, quando for necessário, sobre um material isolador de umidade e sempre no interior da sua embalagem original.

Após um armazenamento prolongado, é preciso limpar cuidadosamente cada uma das peças isoladoras antes da entrada em funcionamento do equipamento. O revestimento deve ser limpo com um pano limpo e seco que não deixe pelos.

40 ºC
máx.

- 5 ºC
mín.

NOTA

Ainda assim, existem celas até a classe:
«– 30 ºC interior (– 40 ºC armazenamento)».

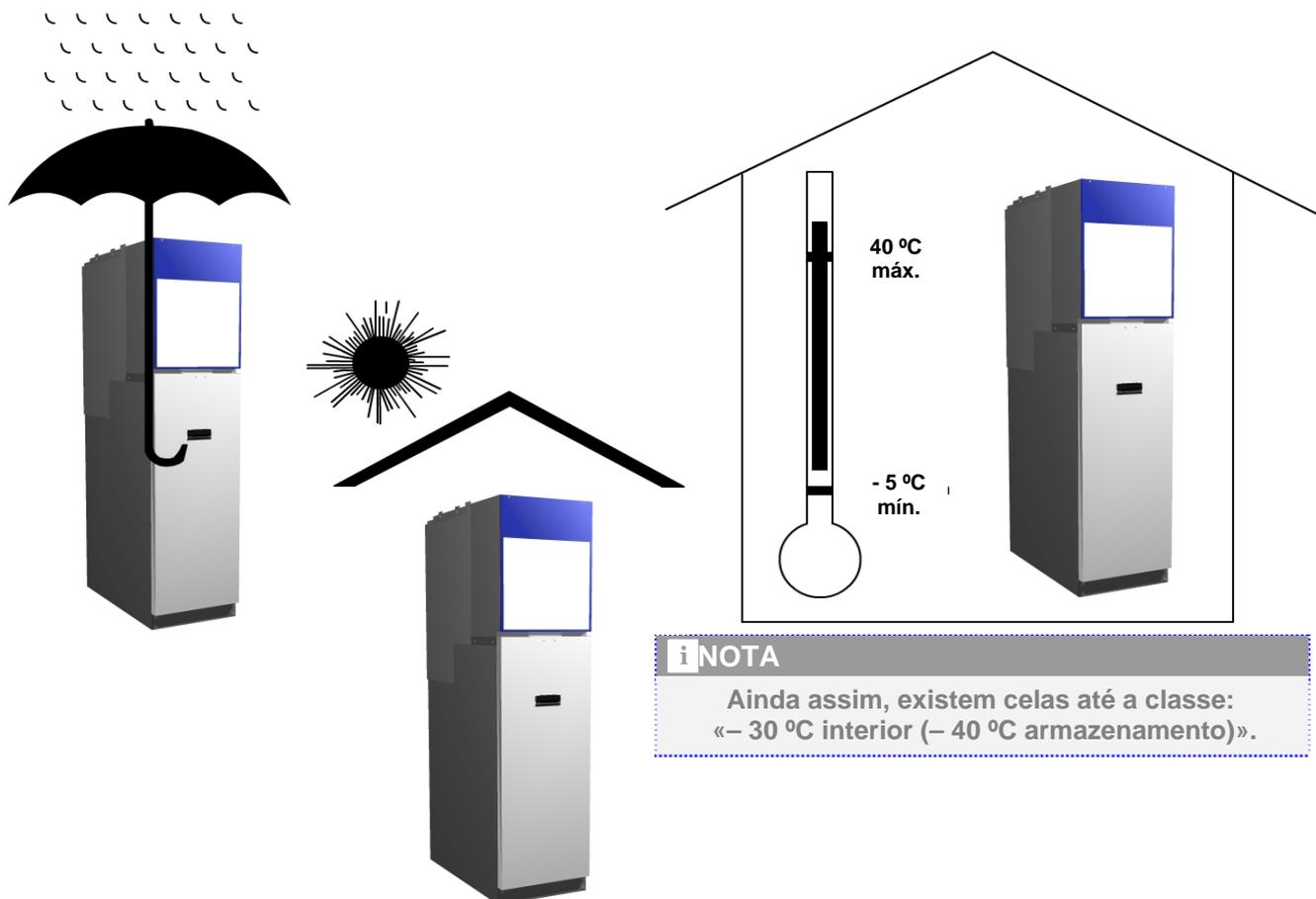



Figura 3.1: *condições de armazenamento em celas de média tensão*

O armazenamento deve ser sempre num INTERIOR cujas condições recomendadas são as seguintes:

● A temperatura do ar ambiente não excede os 40 ºC e o seu valor médio, medido num período de 24 h, não supera os 35 ºC.

● A temperatura do ar ambiente não diminui mais de - 5 ºC. No entanto, dispõe-se de celas com temperatura de armazenamento até - 15 ºC e até - 40 ºC.

● A aparelhagem deve ser protegida da radiação solar direta.

● A altitude não deve ser superior a 2000 m.

● O ar ambiente não deve encontrar-se contaminado de forma significativa por pó, fumaça, gases corrosivos e/ou inflamáveis, vapores ou sal.

● A aparelhagem deve estar protegida contra a chuva e as condições de umidade devem ser as seguintes:

- O valor médio da umidade relativa, medido num período de 24 h, não supera os 95 %.

- O valor médio da pressão de vapor de água, medido num período de 24 h, não supera 2,2 kPa.

- O valor médio da umidade relativa, medido num período de um mês, não supera os 90 %.

- O valor médio da pressão de vapor de água, medido num período de um mês, não supera 1,8 kPa.

● Durante o transporte, as vibrações provocadas por causas externas ou por movimentos sísmicos serão insignificantes.

Qualquer outro tipo de condições deve ser notificado antecipadamente, dado que os equipamentos devem estar adequados, desde a fábrica, à pressão atmosférica existente no local de destino. Caso contrário, a agulha do manômetro pode indicar um valor errado, sendo ainda correto o valor da pressão interior do equipamento.

4. Instalação

4.1. Desembalagem do equipamento

As celas do sistema **cgm**.3 são fornecidas protegidas por um filme plástico.

Assim que receber o equipamento, é preciso verificar se o pedido e a documentação associada correspondem à entrega.

O processo de desembalagem do equipamento é o seguinte:

1. Com uma faca, uma lâmina ou objeto semelhante, corte o celofane que envolve a cela[6].
2. Retire o celofane.
3. Solte as cantoneiras de isopor branco.
4. Desaperte os parafusos de fixação da base ao palete de apoio.
5. Retire o palete, manuseando a cela de média tensão conforme indicado na seção 2.1.
6. Desempacote a caixa de documentação e acessórios, situada na parte posterior inferior ou sobre o teto da cela, dependendo de qual for o modelo de cela.
7. Retire o plástico adesivo protetor da tampa do compartimento de cabos.
8. Elimine os resíduos respeitando o meio ambiente.

É recomendável realizar uma inspeção visual dos equipamentos, para verificar se existem danos produzidos durante o transporte. Se for esse o caso, é preciso contatar imediatamente a **Ormazabal**.

ATENÇÃO

Para que a ligação à terra do revestimento do equipamento apresente a continuidade elétrica adequada, é preciso retirar o adesivo da tampa do compartimento de cabos.

[6] Recomenda-se cortar o celofane na parte posterior da cela ou na cantoneira, para evitar riscar a superfície.

4.2. Construção civil

As distâncias mínimas em relação à parede e ao teto, bem como do poço em relação aos cabos de média tensão, são as seguintes:

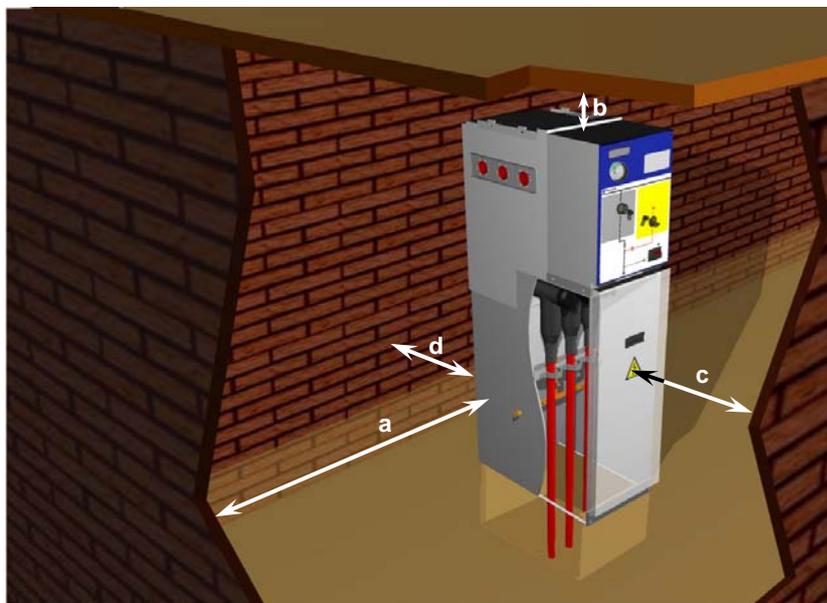



Figura 4.1: *distâncias mínimas de instalação*

Distâncias mínimas [mm]	
Distâncias	
Parede lateral (a)	100
Teto (b)	600
Corredor dianteiro (c)	500(*)
Função	**Parede traseira (d)**
cgm.3-l/s	100/160(**)
cgm.3-p/2lp	0
cgm.3-v	100/160(**)
cgm.3-m	0
cgm.3-rc/rb	100/160(**)

(*) O regulamento de A.T. espanhol (MIE-RAT 14) exige um espaço de manobra mínimo de 1000 mm.
(**) Esquemas combinados com módulos p e 2lp.

NOTA

As medidas indicadas na tabela foram obtidas de acordo com os testes de arco interno realizados em uma cabine de 2300 mm de altura para os módulos isolados em gás, de acordo com o anexo A da norma IEC 62271-200.

O espaço necessário para realizar uma ampliação do conjunto com uma nova cela é de 250 mm, mais a largura da nova cela[7].

[7] Em caso de dúvidas, consulte a **Ormazabal**.

4.3. Fixação ao solo

Para a montagem das celas é necessário um bom nivelamento do solo com o fim de evitar deformações que dificultem a união entre as mesmas.

A fixação das celas ao solo pode ser realizada através de uma estrutura ou sem ela.

4.3.1. Fixação no solo por cima de uma estrutura

Se o piso do centro de transformação não tiver uniformidade suficiente, recomenda-se instalar o conjunto de celas de média tensão sobre um perfil auxiliar que facilite a sua conexão. O referido perfil, que pode ser fornecido mediante pedido, deve ser fixo ao piso por meio de parafusos de expansão.

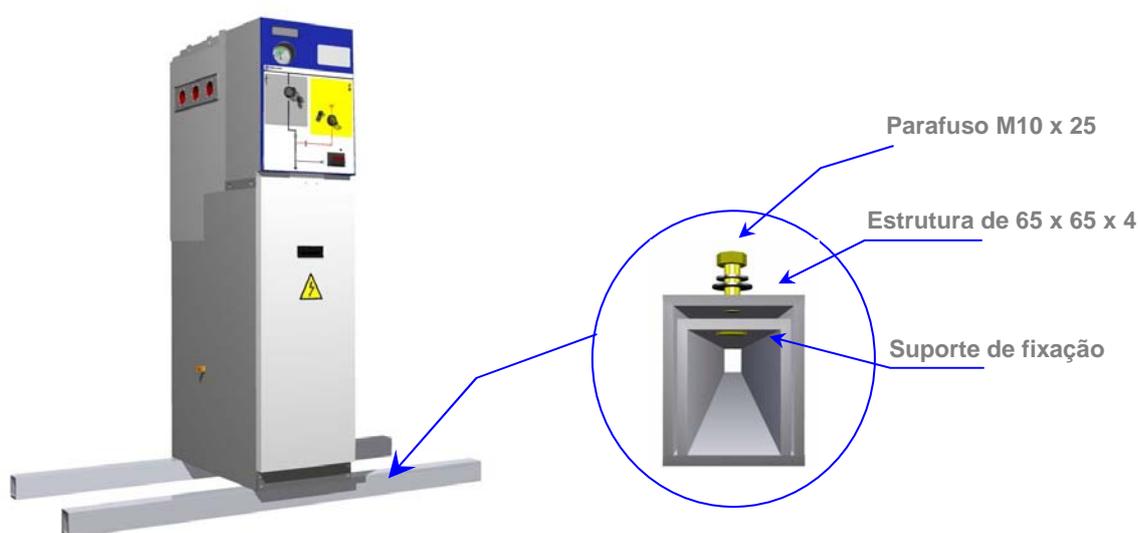



Figura 4.2: *localização de celas sobre estrutura*

4.3.2. Instalação através de fixação ao solo

Se o solo do centro de transformação apresentar um nivelamento suficientemente correto, recomenda-se instalar o conjunto de celas de média tensão diretamente fixo ao solo.

A sequência de fixação das celas ao solo é a seguinte:

1. Gire o interruptor da cela até a sua posição de ligação à terra[8].

NOTA

Por defeito, as celas são entregues com o interruptor colocado na posição de ligação à terra.

[8] Ver seção 5. ***Sequência de operações*** do presente documento de Instruções gerais.

2. Retire a tampa do compartimento de cabos, puxando-a para cima e para frente através do manípulo da própria tampa, tal como é indicado na figura.

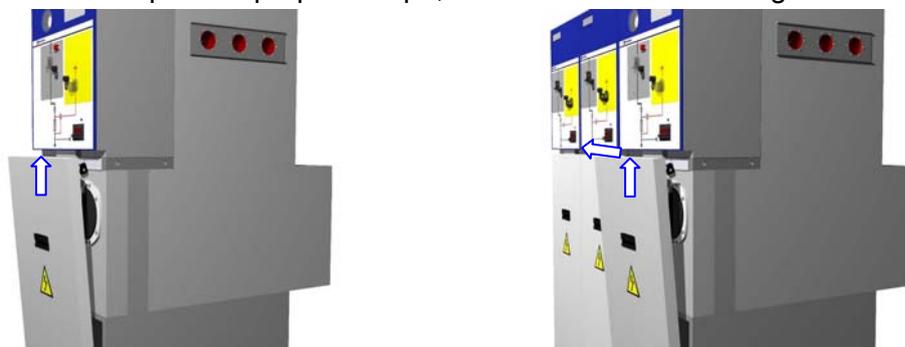



Figura 4.3: *retirada da tampa do compartimento de cabos*

3. Fixe a primeira cela de média tensão ao solo da instalação através de parafusos nos pontos preparados na base da mesma. Desta forma, evitam-se deslocamentos ou vibrações devidos a causas como curtos-circuitos, possível inundação do centro de transformação, etc. Considere as dimensões e figuras em seguida.

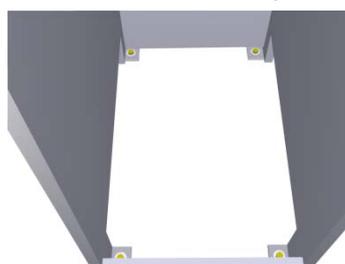



Figura 4.4: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3

Medidas de fixação [mm]									
Módulo	a	b	c	d	e	f			g
						Arco interno 20 kA – 0,5 s	Arco interno 20 kA – 1 s	Arco interno 25 kA – 1 s	
l	50	368	245	-	-	540	710	710	-
s	50	368	-	-	-	540	710	-	-
s-pt	50	550	-	-	-	540	710	-	-
p	50	430	60	-	-	540	710	710	-
a(m)v	50	550	325	-	-	540	710	-	-
ra(m)v	50	550	325	-	-	540	-	-	-
a(m)v (3g) ra(m)v (3g)	50	550	325	-	-	540	710	710	-
rb	50	368	245	-	-	540	710	710	-
rb-pt	50	368	245	-	-	540	710	710	-
m	35	1030(*)	235	-	-	1030	1030	-	-
rc	50	317	435	-	-	540	-	-	-rci 209 -rcd 158
2lp	50	368	245	430	418	540	710	710-	60

(*) Separação entre fixações para larguras de cela de 1100 mm, separação de 830 mm para larguras de cela de 900 mm.

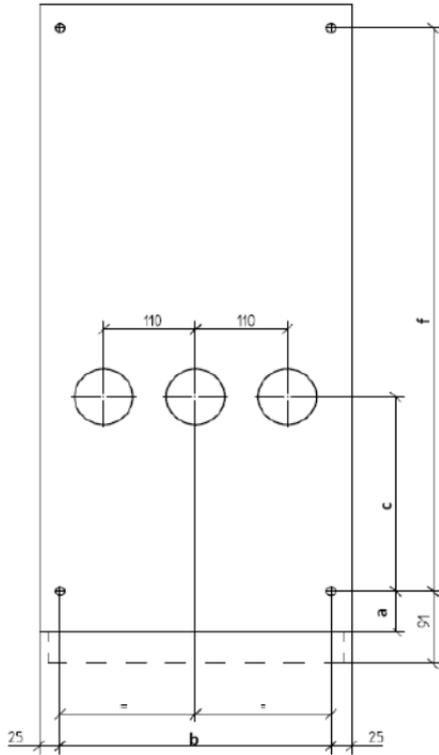



Figura 4.5: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3 -l, -s, -s-pt, -p,-ra(m)v,-a(m)v -a(m)v (3g), -ra(m)v (3g), -rb, -rb-pt

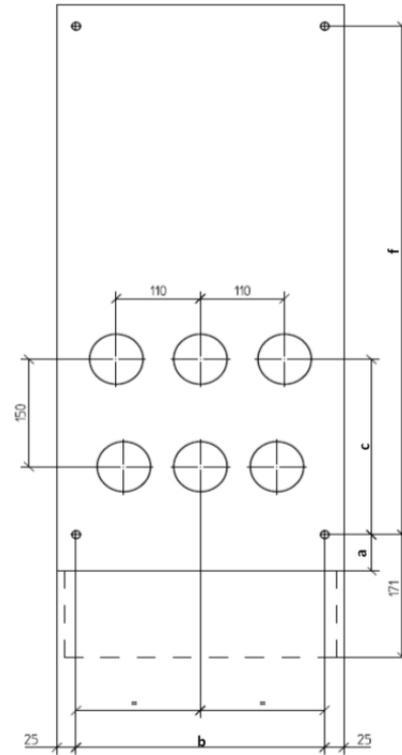



Figura 4.6: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3 -l, -s, -s-pt, -p, -ra(m)v, -a(m)v, -a(m)v(3g), -ra(m)v (3g), -rb,-rb-pt de cabo duplo

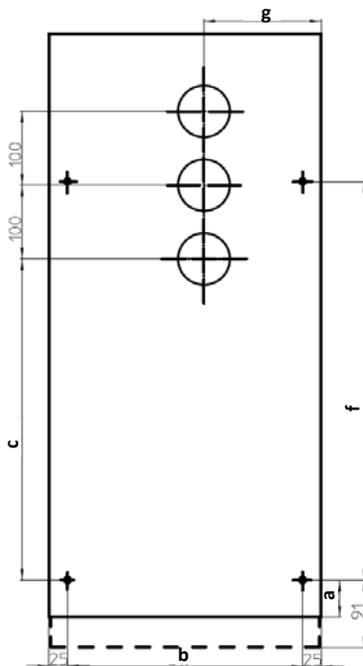



Figura 4.7: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3-rc

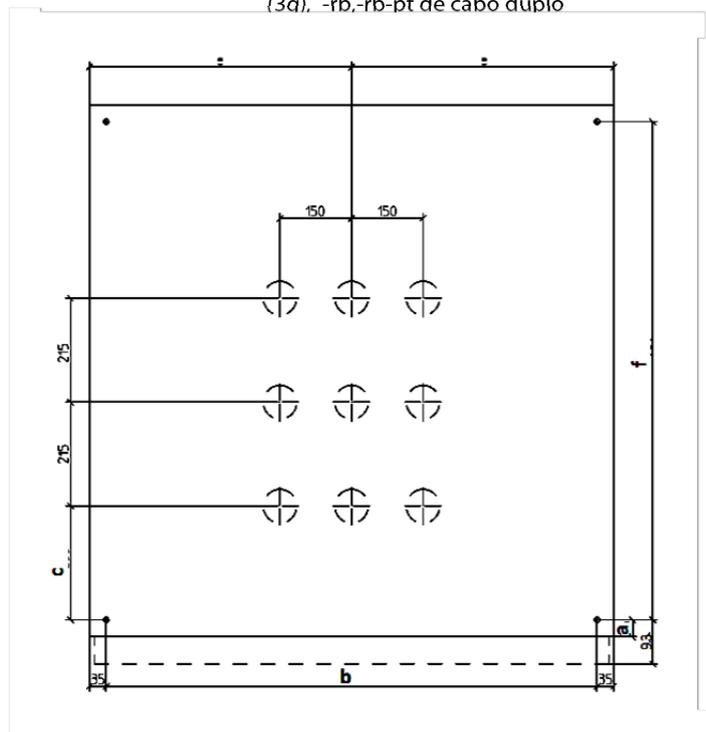



Figura 4.8: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3-m

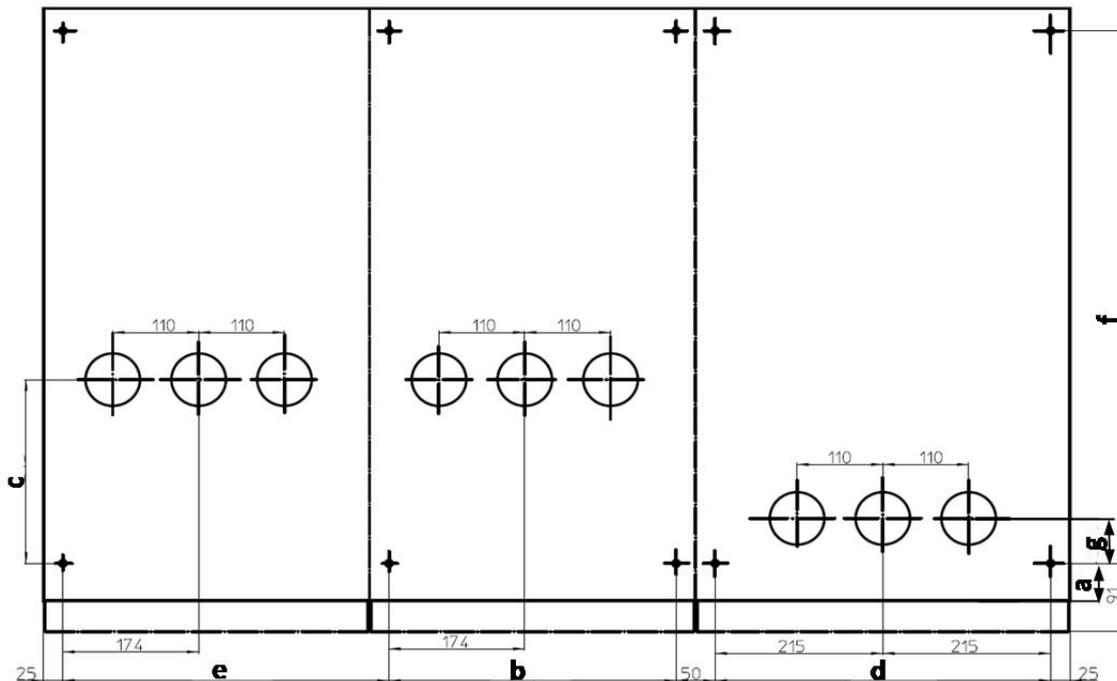



Figura 4.9: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3-2lp *e passa cabos*

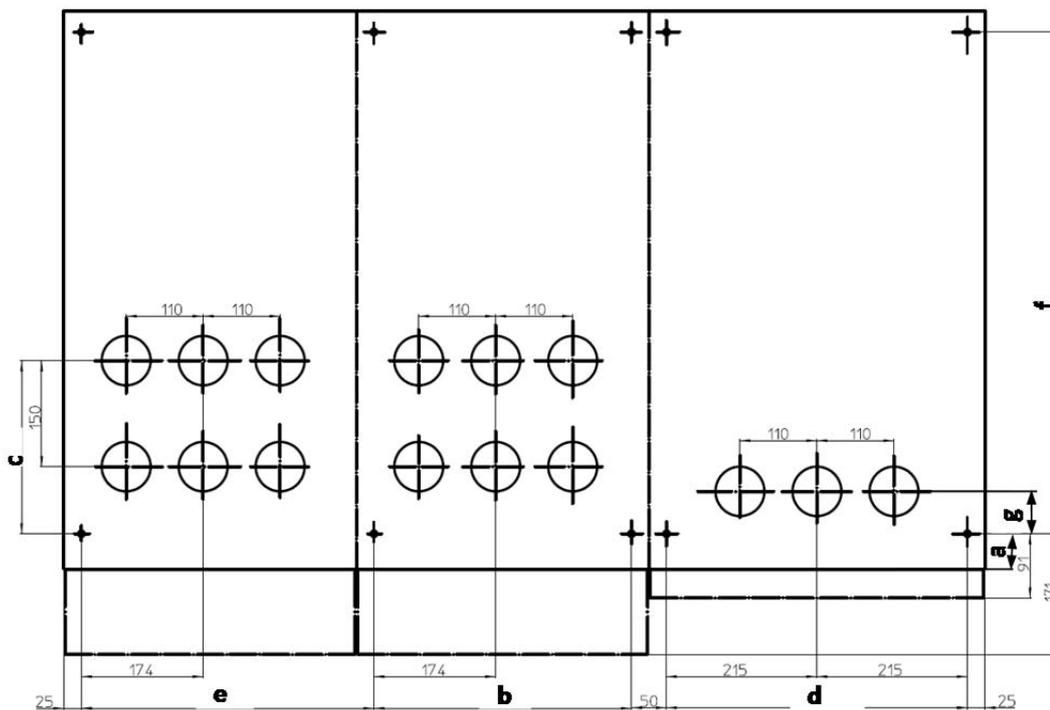



Figura 4.10: *detalhe dos pontos de fixação nas celas* **cgm**.3-2lp ***de Cabo duplo*** *e passa cabos*

Depois de um nivelamento correto, a instalação definitiva do conjunto de celas de média tensão necessita apenas do acoplamento mecânico e elétrico entre as diferentes celas e respectiva fixação ao solo, que deve ser realizada de acordo com as indicações anteriores.

4.4. Conexão das celas

A conexão entre as celas deve ser realizada de acordo com as indicações no documento de Peças sobresselentes e acessórios RA-163 da **Ormazabal**, fornecido com o kit de materiais para realizar a conexão entre as celas.

4.5. Ligação à terra do equipamento

Para ligar o coletor geral de terras é preciso proceder como indicado a seguir:

1. Parafuse a placa de conexão de terras entre cada 2 celas de média tensão, na parte traseira das mesmas, através de 2 parafusos hexagonais M8 x 20. Aplique um torque de aperto de 15 Nm.

   Ferramentas:
   Chave fixa de 13 mm
   Chave dinamométrica com adaptador para 13 mm

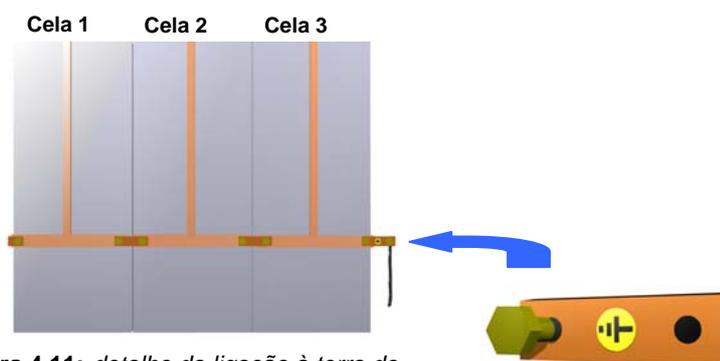



Figura 4.11: *detalhe da ligação à terra do equipamento*

2. Ligue a placa final de terras, marcada com o símbolo ⏚, à tomada geral de terras do centro de transformação.

⚠ ATENÇÃO

A ligação à terra do equipamento é uma condição essencial para a segurança.

4.6. Conexão de cabos

As conexões de média tensão e as saídas para o transformador ou, em alguns casos, para outras celas são realizadas com cabos. As uniões destes cabos com os isoladores correspondentes nas celas do sistema **cgm**.3 podem ser realizadas com terminais de conexão simples (conexões à tomada) ou reforçadas (parafusáveis), de tipo IEC ou de acordo com a norma IEEE-386.

No compartimento dos cabos encontram-se os isoladores de conexão, tanto para as entradas – saídas de linha como para as saídas para o transformador.

O compartimento dos cabos foi projetado para que, além de bornes isolados, possam ser utilizados bornes de tipo parcialmente isolado[9].

ATENÇÃO

Não toque, em nenhuma circunstância, nos conectores com tensão ou em conectores blindados. A blindagem não constitui uma proteção para contatos diretos.

Quando o equipamento está em funcionamento e é deixada uma cela de reserva com tensão elétrica no barramento superior e sem cabos nos isoladores inferiores, é necessário colocar tampões de isolamento nos isoladores (EUROMOLD) ou colocar o secionador em posição de ligação à terra e bloquear a sua posição através de um cadeado.

Em seguida, são apresentados detalhes dos terminais recomendados:

Tipo de cabo	Proteção	Conector	Fabricante	Intensidade nominal [A]	36 kV		40,5 kV	
					Tipo	Seção [mm^2]	Tipo	Seção [mm^2]
Isolamento seco	Blindagem	Revestimento	EUROMOLD(*)	400	M400LR	35-240	-	-
				630	M400TB	35-240	P400TB	35-240
				630	M440TB	185-630	P440TB	185-630

(*) Conectores recomendados para celas do sistema **cgm**.3, da **Ormazabal**.

NOTA

Além da relação exposta acima, também são válidos os terminais CENELEC.

Para outros terminais, consulte a Ormazabal.

4.7. Montagem e conexão de transformadores de medida

Os transformadores de medida de tensão e intensidade encontram-se alojados nos guias de fixação instalados na cela modular de medida **cgm**.3-m da **Ormazabal**.

A disposição e conexão destes transformadores (máximo de três transformadores de tensão e três de corrente por cela de medida) irão corresponder ao esquema pedido e ao tipo de transformadores a serem montados.

NOTA

Para mais informações sobre a montagem e conexão dos transformadores de medida nas celas de medida cgm.3-m da Ormazabal, consulte o manual de funcionamento MO-082 "MONTAGEM DE TRANSFORMADORES E BARRAMENTOS NA CELA DE MEDIDA".

[9] É recomendável utilizar conectores totalmente isolados para tensões de 36 kV s/HD 629.

5. Sequência de operações recomendada

ATENÇÃO

Antes de realizar algum tipo de operação com tensão, é aconselhável que verifique a pressão do gás SF_6 através do manômetro.

5.1. Verificação de presença de tensão e concordância de fases

Para verificar se a conexão dos cabos de média tensão às celas de conexão está correta, deve ser utilizado o comparador de fases **ekor**.spc[10] da **Ormazabal**.

Em primeiro lugar, ligue os cabos vermelhos da unidade **ekor**.spc aos pontos de teste das fases correspondentes nas unidades de indicação de tensão[11], e o cabo preto ao ponto de teste de ligação à terra. Esta operação deve ser realizada para todas as fases: L1, L2 e L3.

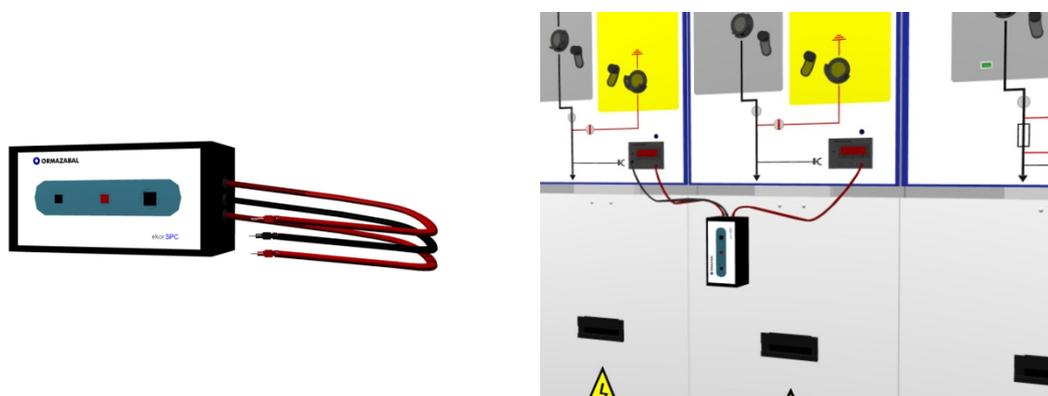
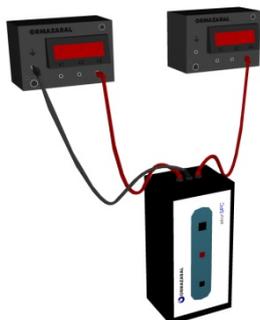
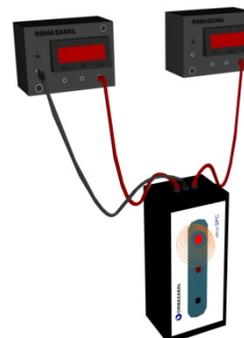



Figura 5.1: *conexão do dispositivo* **ekor**.spc

Comparação de fases em concordância	Comparação de fases em discordância
NÃO existem indicações no comparador	**EXISTEM** indicações no comparador

[10] Alternativamente é possível utilizar outros dispositivos de comparação que cumpram a norma IEC 61958.
[11] Ver seção1.1.1. ***Indicação de tensão*** do presente documento de Instruções gerais.

5.2. Alavancas de acionamento

ATENÇÃO

Por motivos de segurança, as operações e manobras de manutenção diretamente realizadas sobre o mecanismo de acionamento devem ser realizadas SEM que alguma alavanca de acionamento se encontre inserida.

As celas do sistema **cgm**.3 funcionam com 3 tipos de alavanca diferentes, em função do tipo de mecanismo de acionamento aplicado.

5.2.1. Alavanca de acionamento para mecanismos de acionamento B, A(M)V, A(M)V(3G) e RA(M)V (3G)

É uma alavanca de tipo antirreflexo, utilizada para realizar as operações de fechamento (I) e de abertura (O) do interruptor/secionador, respectivamente, sem sair dos limites de manobrabilidade da cela de média tensão.

Figura 5.2: *alavanca de mecanismos de acionamento*

Esta alavanca impede que, logo após uma abertura ou fechamento, se possa realizar a operação contrária.

5.2.2. Alavanca de acionamento para mecanismos de acionamento RA(M)V

É utilizada para acionar as celas **cgm**.3-v de disjuntor de tipo **RA(M)V**.

É uma alavanca de tipo antirreflexo com 2 cabeças diferentes para realizar as operações sobre o secionador - secionador de ligação à terra na cela.

Com a cabeça de cor **«Preta»** a posição de ligado passa a secionado ou vice-versa.

Com a cabeça de cor **«Vermelha»** a posição de secionado passa a LaT ou vice-versa.

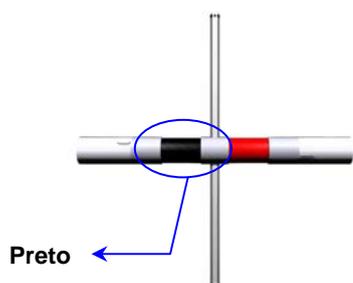



Figura 5.3: *acionamento de secionador*

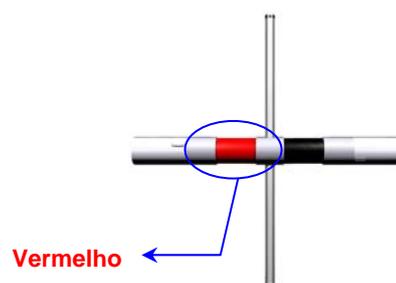
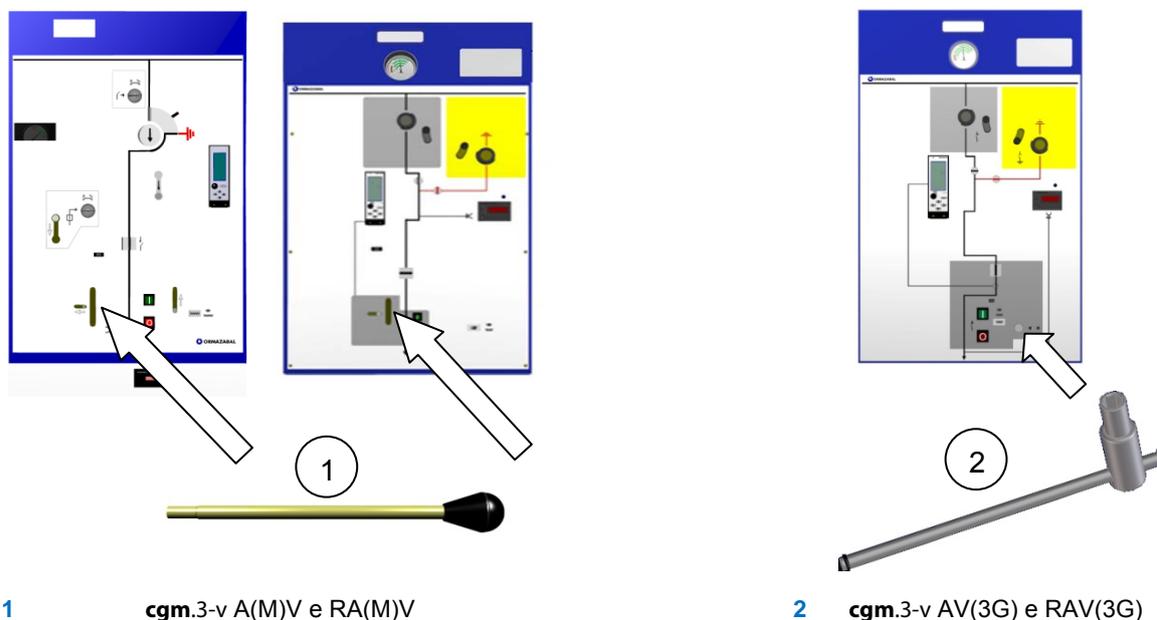



Figura 5.4: *acionamento de secionador de LaT*

5.2.3. Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores

A alavanca de carga de molas é utilizada para realizar a carga manual de molas do mecanismo do disjuntor.

1 **cgm**.3-v A(M)V e RA(M)V

2 **cgm**.3-v AV(3G) e RAV(3G)

Figura 5.5: *tipos de alavanca de carga de molas*

5.3. Cela **cgm**.3-l

5.3.1. Operação de secionamento a partir da posição de LaT

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

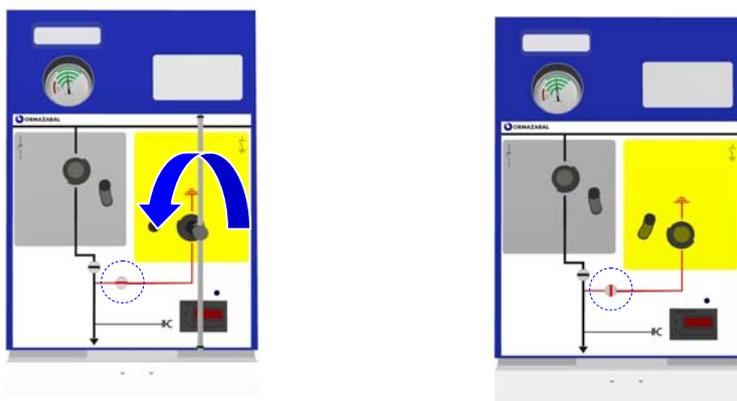



Figura 5.6: cgm.3-l, *secionamento a partir da posição LaT*

5.3.2. Operação de conexão do interruptor a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a em sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição ligado.

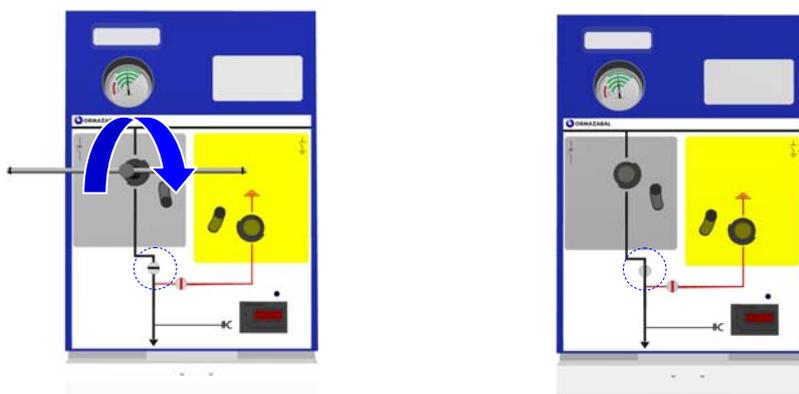



Figura 5.7: cgm.3-l, *conexão a partir do secionamento*

5.3.3. Operação de secionamento a partir da posição de interruptor-secionador fechado

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

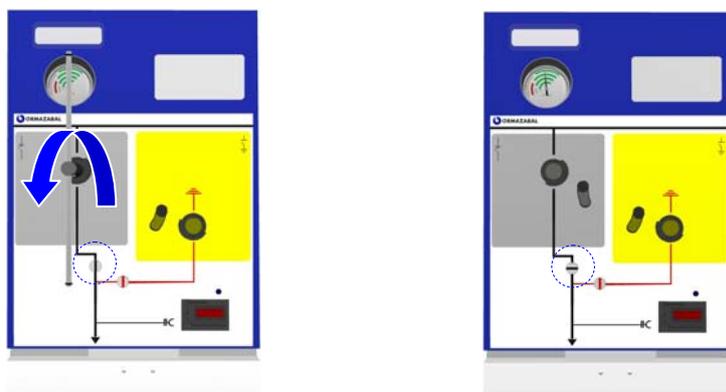



Figura 5.8: **cgm**.3-l, *secionamento a partir do interruptor ligado*

5.3.4. Operação de ligação à terra (LaT) a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

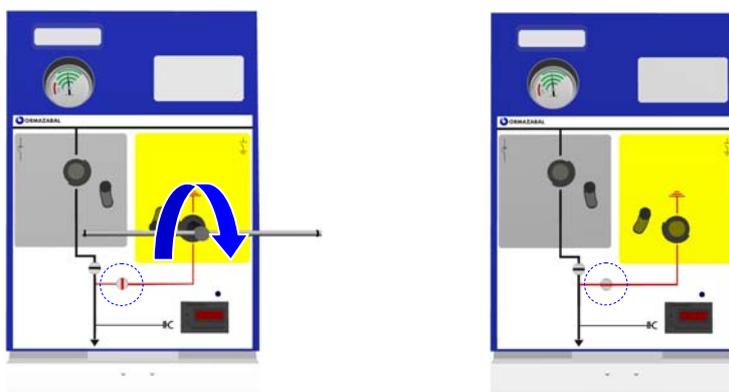



Figura 5.9: **cgm**.3-l, *LaT a partir do secionamento*

5.3.5. Teste de cabos

Para poder realizar o teste de verificação dos cabos em celas de conexão de cabos **cgm**.3-l, devem ser solicitados, no pedido, mecanismos de acionamento B/BM com esta característica.

Estes mecanismos de acionamento permitem realizar a operação de passagem de secionador de ligação à terra ligado para interruptor-secionador secionado, mesmo com a tampa do compartimento de cabos aberta, impedindo a passagem para a posição de interruptor-secionador ligado, até que essa mesma tampa seja colocada.

5.4. Cela cgm.3-s

5.4.1. Operação de conexão do interruptor-secionador

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento até a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento e gire-a em sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição ligado.

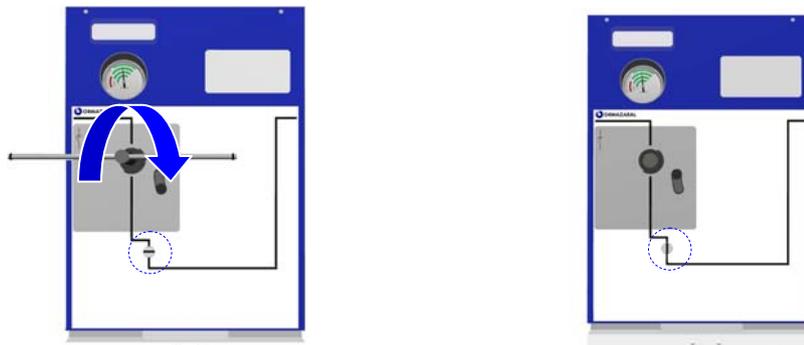



Figura 5.10: cgm.3-s, *conexão do interruptor*

5.4.2. Operação de desconexão do interruptor-secionador

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

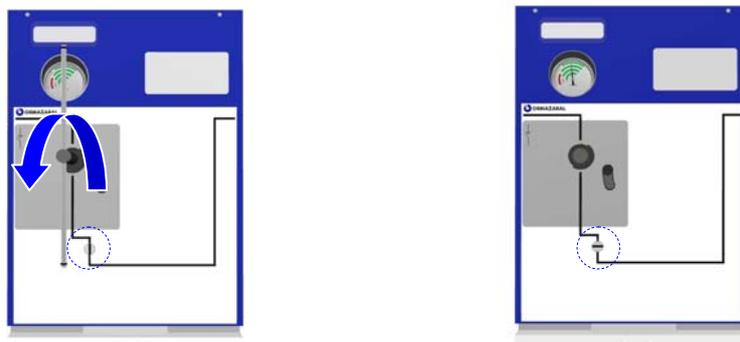



Figura 5.11: cgm.3-s, *desconexão do interruptor*

5.5. Cela **cgm**.3-s-ptd

5.5.1. Operação de secionamento a partir da posição de ligação à terra (LaT)

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

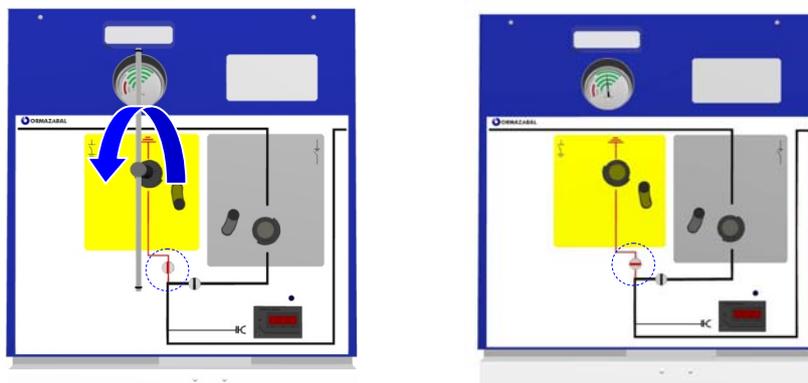



Figura 5.12: **cgm**.3-s-ptd, *secionamento a partir da LaT*

5.5.2. Operação de conexão a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a em sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição ligado.

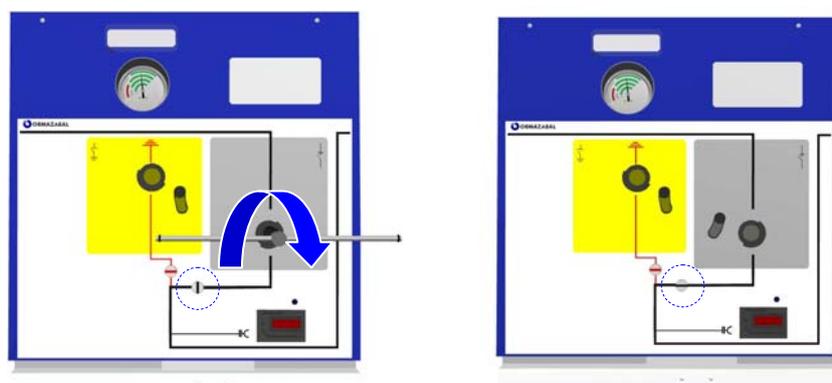



Figura 5.13: **cgm**.3-s-ptd, *conexão a partir do secionamento*

5.5.3. Operação de secionamento a partir da posição de interruptor-secionador ligado

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

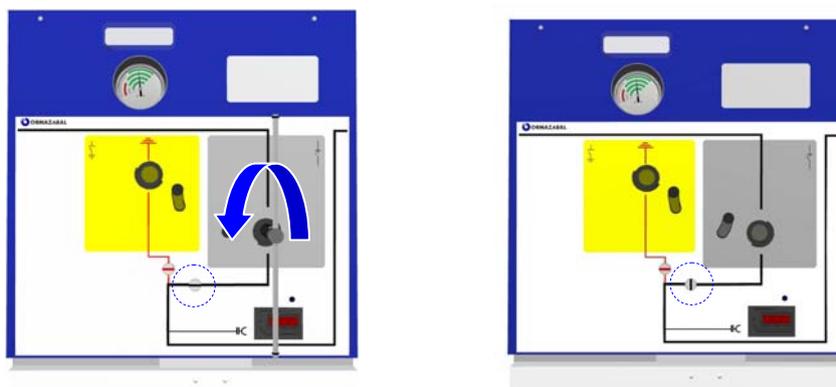



Figura 5.14: cgm.3-s-ptd, *secionamento a partir do interruptor ligado*

5.5.4. Operação de ligação à terra (LaT) a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

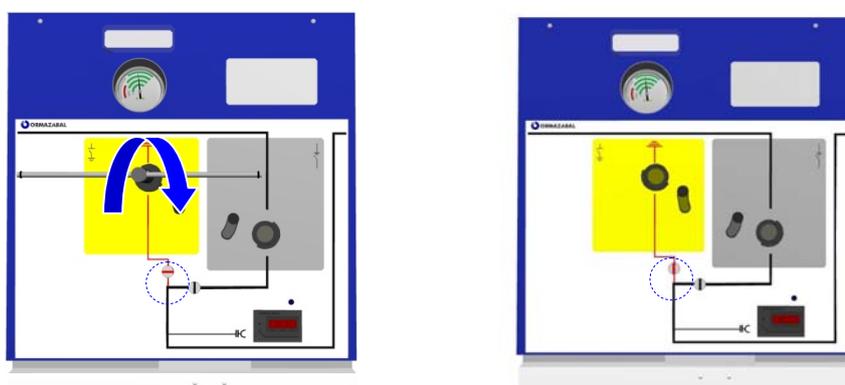



Figura 5.15: cgm.3-s-ptd, *LaT a partir do secionamento*

5.6. Cela **cgm**.3-s-pti

5.6.1. Operação de secionamento a partir da posição de ligação à terra (LaT)

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

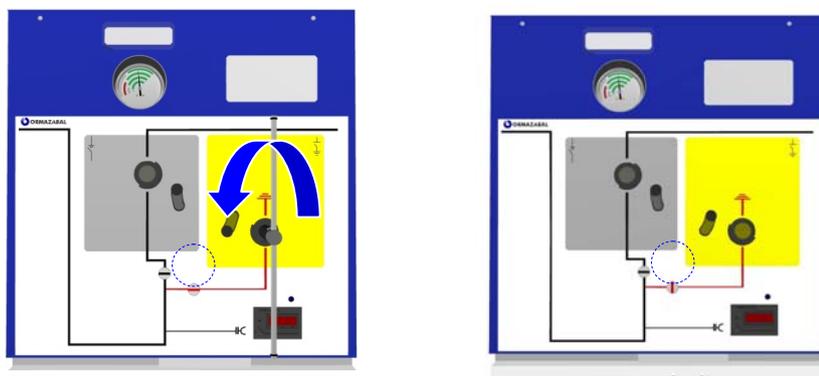



Figura 5.16: cgm.3-s-pti, *secionamento a partir da LaT*

5.6.2. Operação de conexão a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a em sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição ligado.

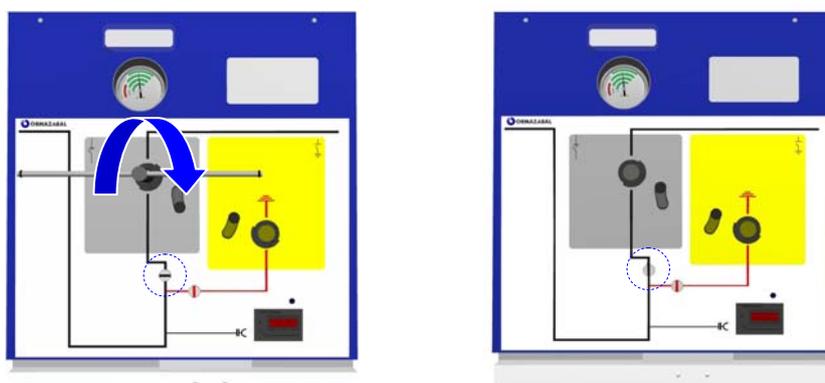



Figura 5.17: cgm.3-s-pti, *conexão a partir do secionamento*

5.6.3. Operação de secionamento a partir da posição de interruptor-secionador ligado

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira o manípulo no eixo de acionamento do interruptor e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

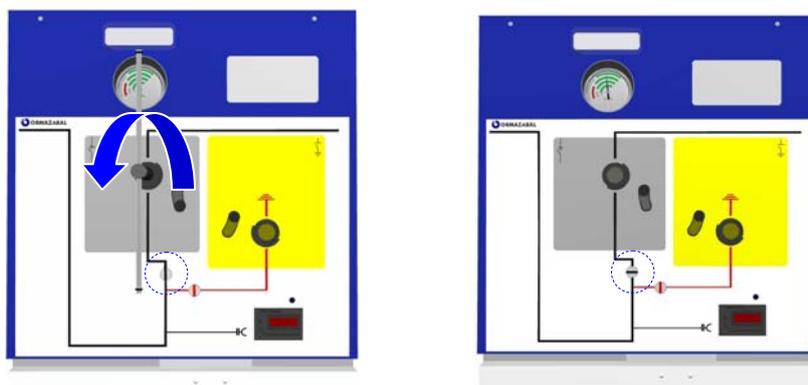



Figura 5.18: **cgm**.3-s-pti, *secionamento a partir do interruptor ligado*

5.6.4. Operação de ligação à terra (LaT) a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

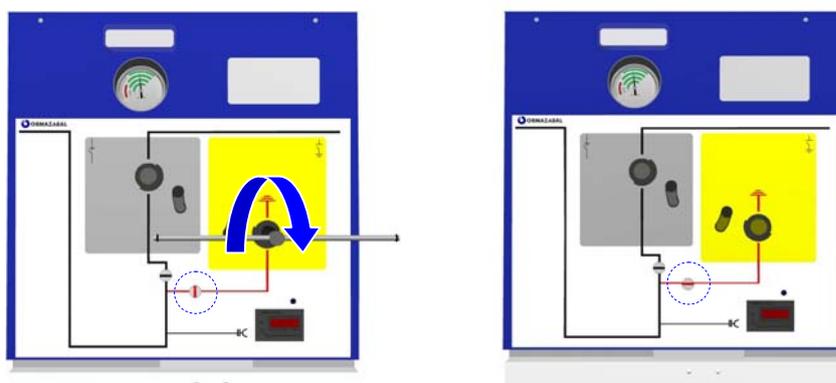



Figura 5.19: **cgm**.3-s-pti, *LaT a partir do secionamento*

5.7. Cela **cgm**.3-p

5.7.1. Operação de secionamento a partir da posição de ligação à terra (LaT)

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

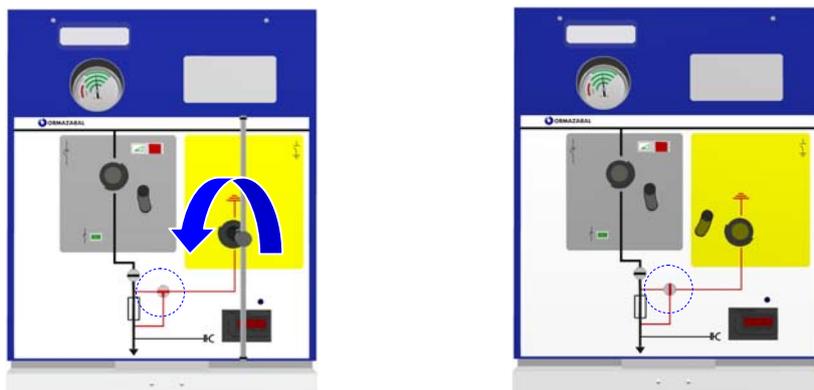



Figura 5.20: cgm.3-p, *secionamento a partir da LaT*

5.7.2. Operação de conexão do interruptor-secionador a partir da posição de secionamento (com mecanismo de acionamento BR-A)

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a no sentido horário. Durante a rotação, é realizada a carga de molas de retenção e o fechamento do interruptor-secionador.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição ligado.

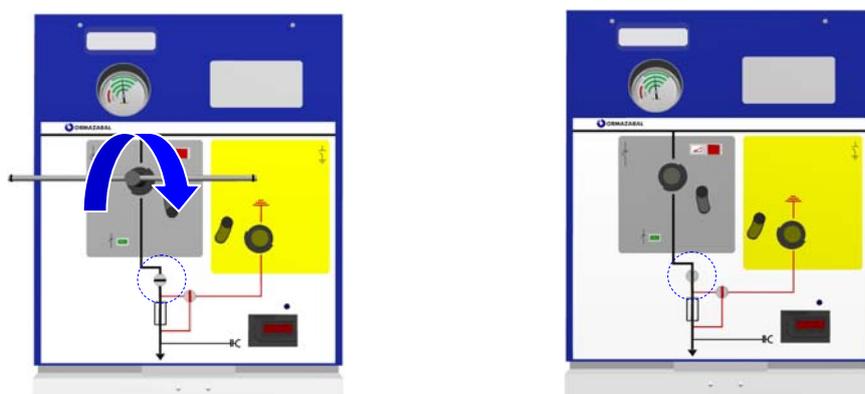



Figura 5.21: cgm.3-p, *conexão a partir do secionamento*

5.7.3. Operação de secionamento a partir da posição de interruptor-secionador ligado

1. A abertura pode ser realizada manualmente com um botão que se encontra na parte dianteira da cela, através de uma bobina de abertura ou por ação dos fusíveis.
2. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

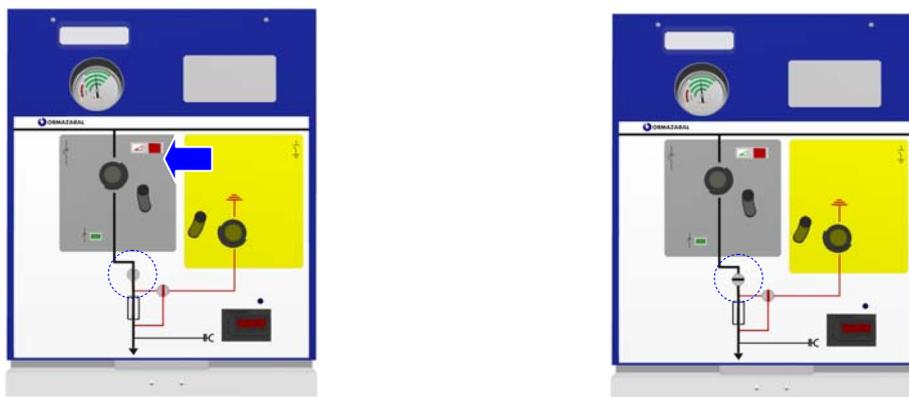



Figura 5.22: **cgm**.3-p, *secionamento a partir do interruptor ligado*

5.7.4. Operação de ligação à terra (LaT) a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

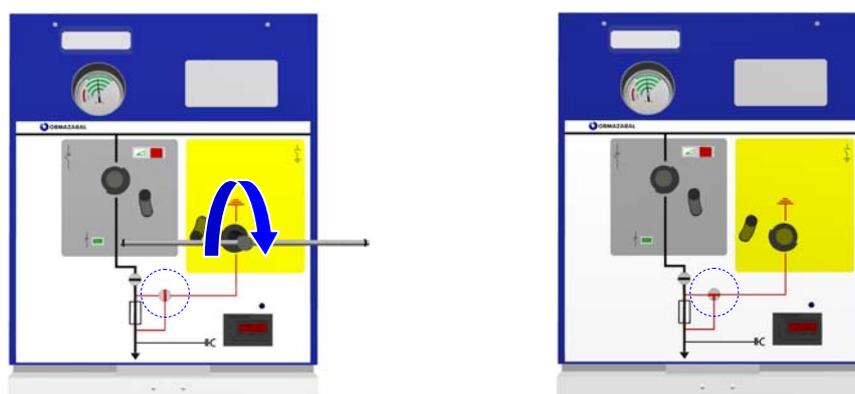



Figura 5.23: **cgm**.3-p, *LaT a partir do secionamento*

5.7.5. Seleção de fusíveis recomendados

Os fusíveis recomendados para utilização na função de proteção com fusíveis são definidos em função dos testes e verificações realizados pelos fabricantes. A seguinte tabela lista os calibres de fusível recomendados segundo a relação $U_r/P_{transf.}$:

U_r [kV]		Potência nominal do transformador [kVA]													
Rede	Cela	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
25	36	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	50	63	**80***
30	36	6,3	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	63	63
35/36	40,5	6,3	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	50	63

Considerações:
- ✓ Condições gerais de utilização: sem sobrecarga e temperatura < 40º C.
- ✓ Os valores marcados com (*) correspondem a fusíveis de tipo SSK.
- ✓ Perdas máximas do fusível admissíveis: < 75 W.
  Fusíveis recomendados: SIBA 20/36 kV, de tipo HH, percutor de tipo médio, para unidades funcionais até 36 kV e SIBA HHD TB 40,5 kV, percutor de tipo médio, para unidades funcionais até 40,5 kV (de acordo com a norma IEC 60282-1).
  Para outras marcas e para proteção com sobrecarga, consulte a **Ormazabal**.
- ✓ Teste de aquecimento do conjunto interruptor-fusível, de acordo com a norma IEC 62271-105.

Correntes de transferência de acordo com a norma IEC 62271-105:

As correntes de transferência foram testadas de acordo com os seguintes parâmetros:

$U_{r\ Fusível}$ [kV]	$U_{r\ Cela}$ [kV]	$I_{r\ Fusível}$ [A]	$I_{transferência}$ [A]
36	36	Tipo SSK 80	820
40,5	40,5	Tipo HH 63	700

5.7.6. Sequência de reposição de fusíveis

A fusão de um dos 3 fusíveis origina a abertura automática do interruptor-secionador (a), sendo sinalizada por uma bandeira vermelha (b) na parte dianteira do compartimento de mecanismos de acionamento.

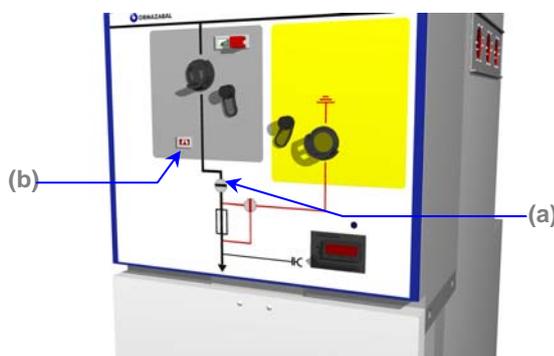



Figura 5.24: *indicação de disparo por fusíveis no* **cgm**.3-p

> **NOTA**
>
> **Alternativamente, é possível visualizar uma sinalização auxiliar da fusão de um dos três fusíveis. Isto, mais concretamente, consiste num contato normalmente aberto e outro normalmente fechado (1NA + 1NC) para circuitos auxiliares, como por exemplo, uma indicação luminosa que informa que um dos fusíveis queimou.**

Para proceder à substituição de fusíveis, é necessário atuar de acordo com as seguintes indicações:

1. Ligar o secionador de ligação à terra (c).
2. Abrir a tampa de acesso ao compartimento de cabos e fusíveis, retirando o manípulo (d) para cima.

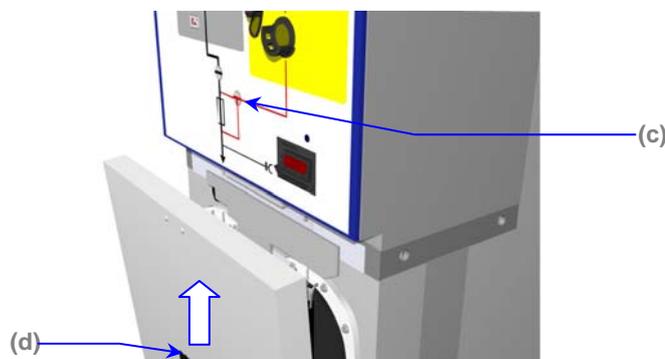



Figura 5.25: *abertura da tampa do compartimento de cabos*

3. Coloque o manípulo da tampa do porta-fusíveis para cima até soltar o grampo do fechamento, e puxe energicamente para fora até abrir o porta-fusíveis.

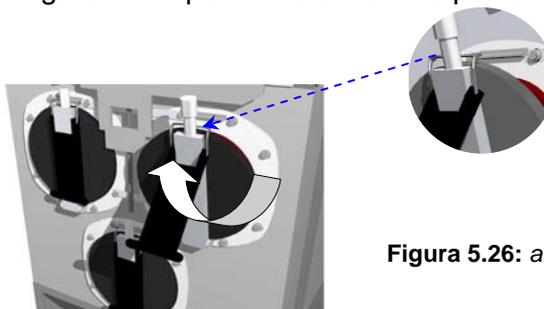



Figura 5.26: *abertura do tubo porta-fusíveis*

4. Extraia o carro porta-fusíveis puxando-o para fora.

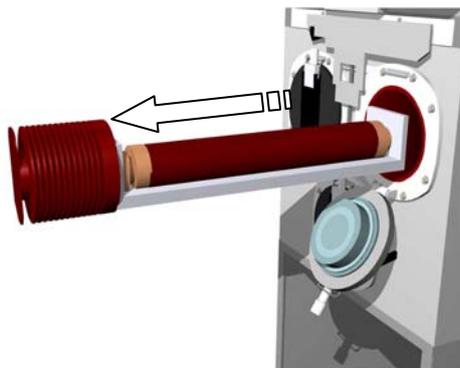



Figura 5.27: *extração do carro porta-fusíveis*

5. Substitua o fusível fundido, respeitando a posição do percutor, tal como é indicado na figura.

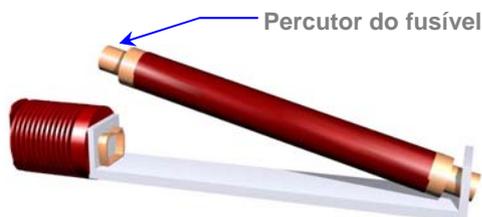



Figura 5.28: *substituição do fusível de média tensão*

ATENÇÃO

Certifique-se de que o lado do percutor do novo fusível fica virado para o lado do isolador do carro. Recomenda-se a substituição dos 3 fusíveis, mesmo que aparentemente não estejam danificados.

6. Insira o carro porta-fusíveis no respectivo compartimento, empurrando-o para dentro.

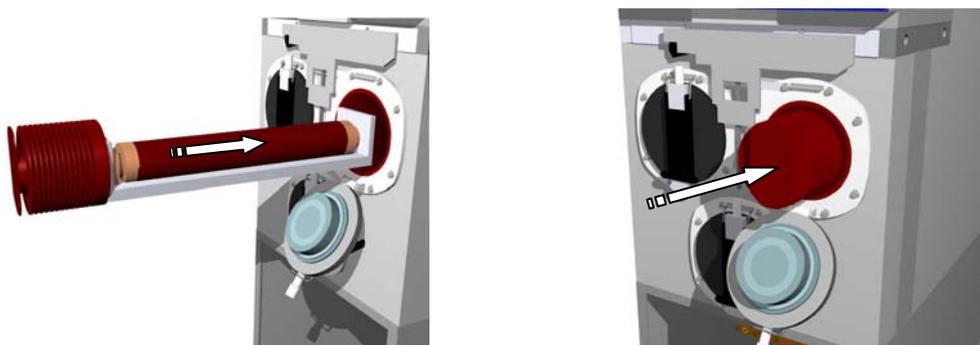



Figura 5.29: *introdução do carro porta-fusíveis*

ATENÇÃO

Certifique-se de que realiza a limpeza do carro e do interior do próprio porta-fusíveis corretamente, antes de inserir o carro porta-fusíveis na cela de fusíveis.

7. Reinstale o percutor de disparo de fusíveis, pressionando-o com o polegar para baixo.

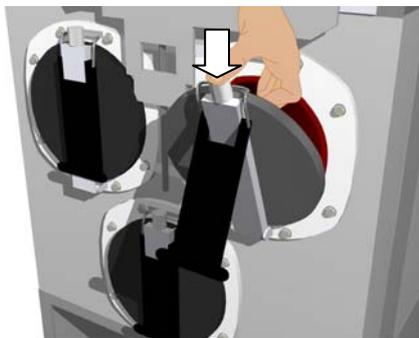



Figura 5.30: *reinstalação do percutor da tampa do tubo porta-fusíveis*

8. Feche a tampa e certifique-se de que todos os percutores se encontram reinstalados.

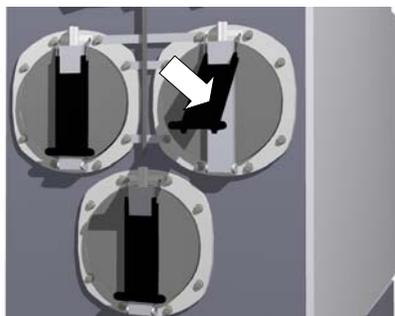



Figura 5.31: *fechamento do tubo porta-fusíveis*

9. Coloque a tampa de acesso ao compartimento de fusíveis e cabos (a) empurrando-a para baixo e certificando-se de que fica interbloqueada na cela **cgm**.3-p.Verifique se o sinal indicador do status (b) dos fusíveis está a verde.

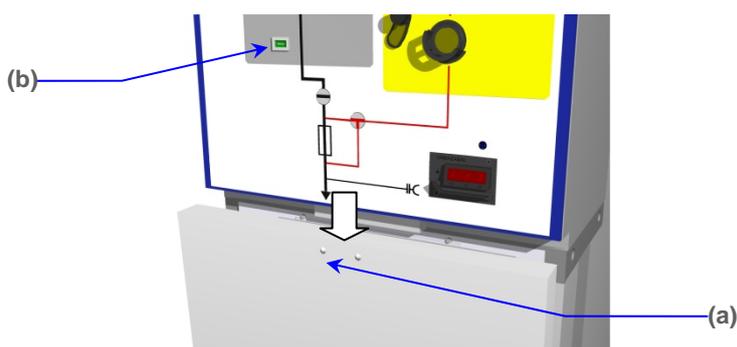



Figura 5.32: *fechamento da tampa do compartimento de cabos no* **cgm**.3-p

10. Coloque a cela em funcionamento seguindo as instruções indicadas na seção 5.7 do presente documento, correspondentes à operação de secionamento na cela **cgm**.3-p.

5.8. Cela **cgm**.3-rb-pt

5.8.1. Operação de secionamento a partir da posição de LaT

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

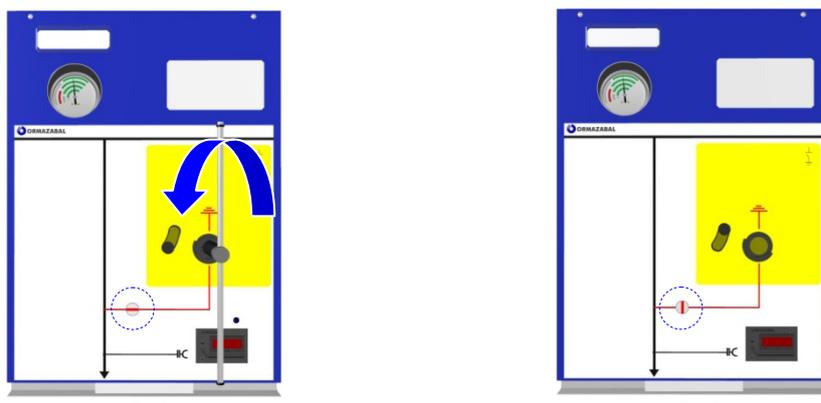



Figura 5.33: **cgm**.3-rb-pt, *secionamento a partir da posição LaT*

5.8.2. Operação de ligação à terra (LaT) a partir da posição de secionamento

1. Mova o manípulo de acesso ao eixo de acionamento da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Verifique se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

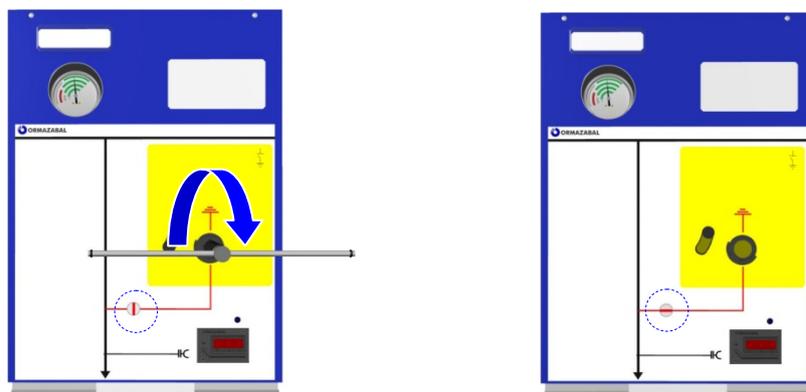



Figura 5.34: **cgm**.3-rb-pt, *LaT a partir do secionamento*

5.9. Cela cgm.3-v com mecanismo de acionamento RA(M)V

5.9.1. Operação de secionamento a partir da posição de LaT

Para realizar a operação de secionamento a partir da posição de LaT, proceda de acordo com a seguinte sequência:

1. Certifique-se de que a mola esteja tensionada (a) e, se não estiver, tensione-a (ver seção 5.2.3 “Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores”).
2. Abra o disjuntor, pressionando o botão «0» (b) e verifique o indicador de status.
3. Gire a peça de bloqueio (c) e deslize-a para baixo do interbloqueio. Volte a girar a peça para bloquear o interbloqueio.
4. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT através do lado colorido a vermelho e gire-a em sentido anti-horário.
5. Extraia a alavanca.
6. Desengate a peça de bloqueio (c).
7. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

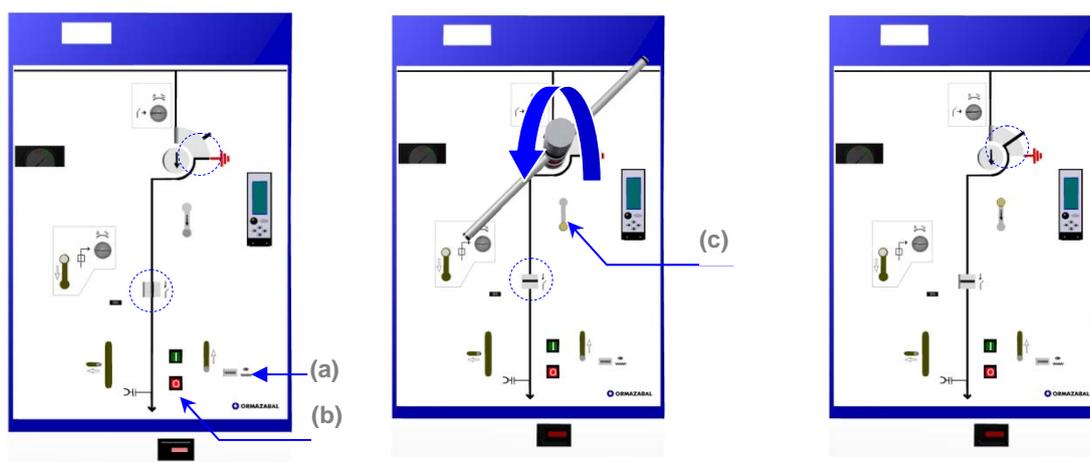
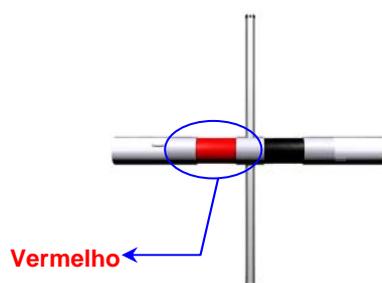



Figura 5.35: *sequência de secionamento para o mecanismo RA(M)V*

5.9.2. Operação de fechamento do disjuntor a partir da posição de secionamento

Para realizar a operação de fechamento do disjuntor a partir da posição de secionamento, proceda de acordo com a seguinte sequência:

1. Gire a peça de bloqueio (a) e deslize-a para baixo do interbloqueio. Volte a girar a peça para bloquear o interbloqueio.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador através do lado de cor preta e gire-a em sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca.
4. Gire a peça de bloqueio (a) para anular o interbloqueio. A chapa de interbloqueio sobe.
5. Tensione as molas, caso não se trate de um mecanismo de acionamento motorizado (seção 5.2.3 “Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores”).
6. Ligue o disjuntor pressionando o botão «I» (b) do painel frontal
7. Verifique se a cela se encontra na posição ligado.

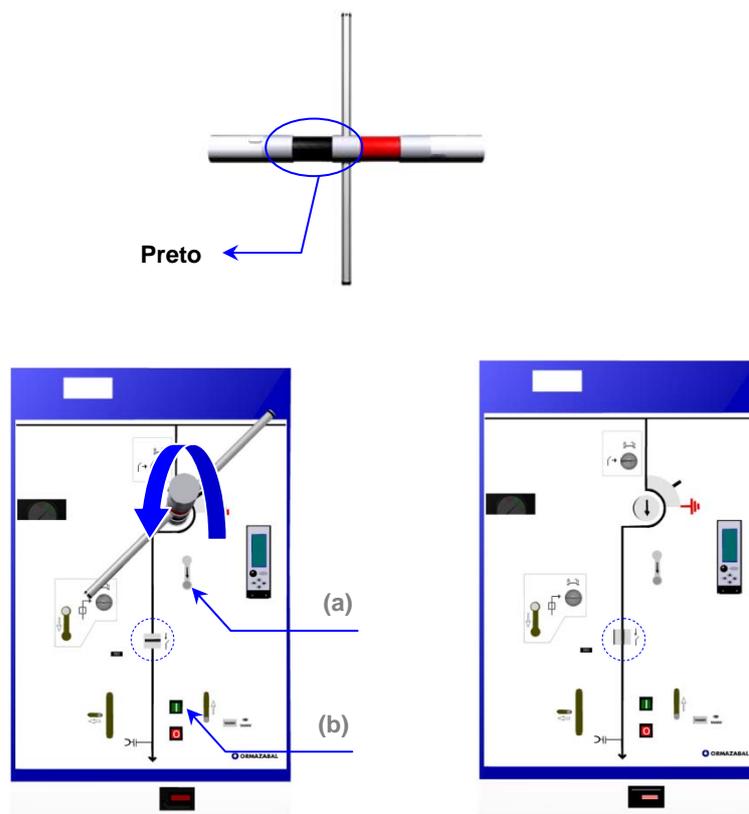



Figura 5.36: *sequência de conexão para o mecanismo RA(M)V*

5.9.3. Operação de secionamento a partir da posição de disjuntor fechado

Para realizar a operação de abertura do disjuntor a partir da posição de ligado, proceda de acordo com a seguinte sequência:

1. Certifique-se de que a mola esteja tensionada (a) ou, caso contrário, tensione-a (ver seção 5.2.3 “Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores”).
2. Abra o disjuntor, pressionando o botão «0» (b) e verifique o indicador de status.
3. Gire a peça de bloqueio (c) e deslize-a para baixo. Gire novamente para bloquear o interbloqueio.
4. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador através do lado de cor preta e gire-a em sentido horário.
5. Extraia a alavanca.
6. Gire a peça de bloqueio (c) para anular o interbloqueio. A chapa de interbloqueio bloqueio sobe.
7. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

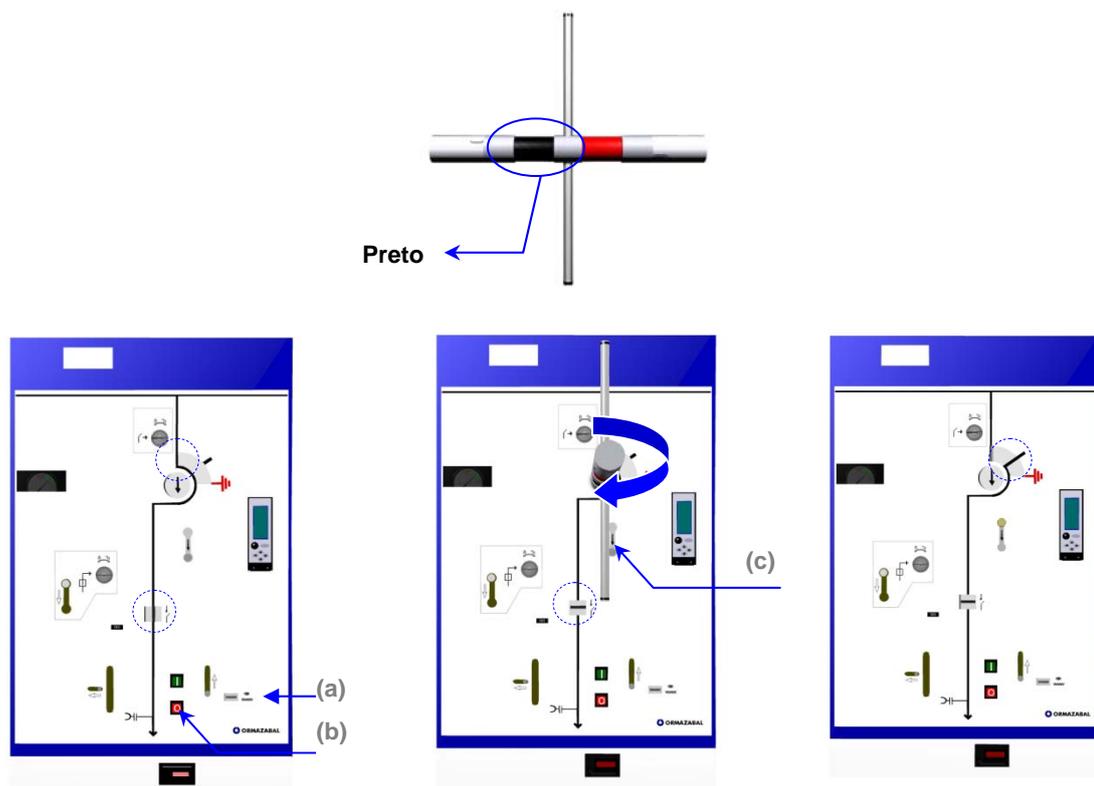



Figura 5.37: *sequência de desconexão para o mecanismo RA(M)V*

5.9.4. Operação de preparação de ligação à terra a partir da posição de secionamento

1. Gire a peça de bloqueio (a) e deslize-a para baixo. Gire novamente para bloquear o interbloqueio.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador através do lado de cor vermelha e gire-a em sentido horário.
3. Extraia a alavanca.
4. Gire novamente a peça de bloqueio (a) para anular o interbloqueio. A chapa de interbloqueio sobe.

5.9.5. Operação de ligação à terra (LaT) a partir da posição de preparado para ligação à terra

1. Tensione as molas, caso não se trate de um mecanismo de acionamento motorizado (seção 5.2.3 “Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores”).
2. Ligue o disjuntor pressionando o botão «I» e verifique o indicador de status. Nesta posição é possível desbloquear a tampa de acesso aos cabos e retirá-la.

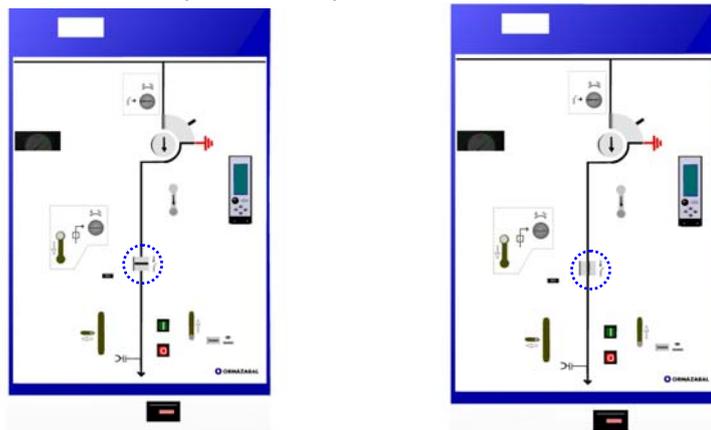



Figura 5.38: *sequência de ligação à terra para o mecanismo RA(M)V*

NOTA

Esta posição deve ser sempre bloqueada através de cadeado ou chave, antes de realizar qualquer trabalho sob a ausência de tensão elétrica.

5.10. Cela cgm.3-v com mecanismo de acionamento A(M)V

5.10.1. Operação de secionamento a partir da posição de LaT

Condições de inicialização: secionador LaT e disjuntor fechados.

1. Mova o manípulo de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento de ligação à terra e gire-a em sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Abra o disjuntor pressionando o botão «0» do painel frontal e verifique o indicador de status.
5. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

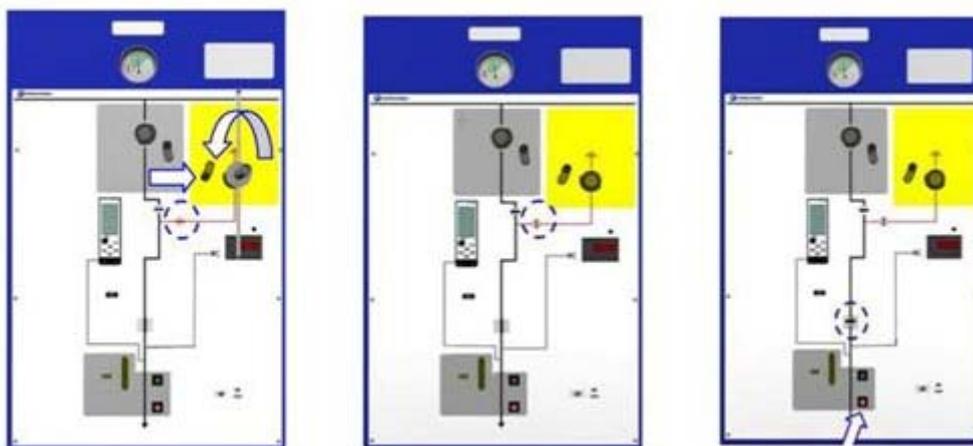



Figura 5.39: *secionamento a partir da LaT para o mecanismo A(M)V*

5.10.2. Operação de conexão a partir da posição de secionamento

Condições de inicialização: secionador LaT e disjuntor abertos e molas carregadas.

1. Mova o manípulo de acesso da zona cinza para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a em sentido horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
4. Feche o disjuntor, pressionando o botão «I» e verifique o indicador de status.

Mecanismo de acionamento manual (AV): carregue as molas acionando a alavanca de carga (ver seção 5.2.3 “Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores”) até que a mola seja tensionada. Depois de a mola ter sido tensionada, proceda à conexão do interruptor, pressionando o botão de conexão e verificando posteriormente o seu indicador de status e a presença de tensão na unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

Mecanismo de acionamento motorizado (AMV): ligue o interruptor, pressionando o botão de conexão, verificando posteriormente o seu indicador de status e a presença de tensão na unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

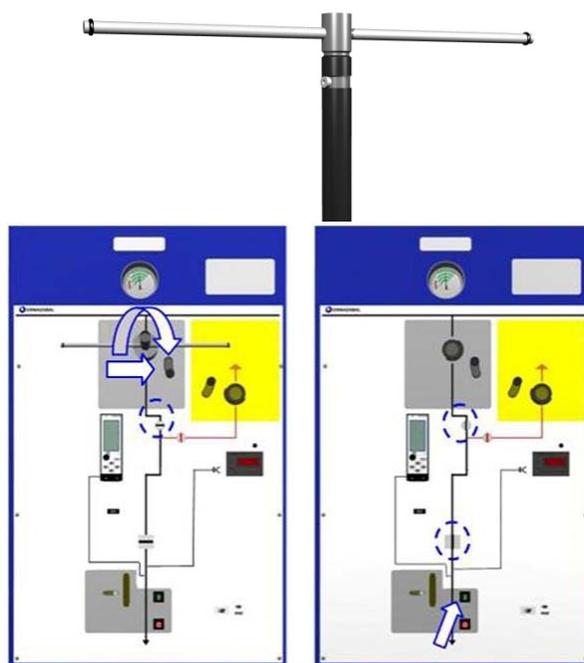



Figura 5.40: *conexão a partir do secionamento para o mecanismo A(M)V*

5.10.3. Operação de secionamento a partir da posição de ligado

Condições de inicialização: disjuntor fechado, secionador de LaT aberto e molas carregadas.

1. Abra o disjuntor pressionando o botão de abertura «0» do painel frontal e verifique o indicador de status.
2. Verifique a ausência de tensão elétrica através da unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
3. Mova o manípulo de acesso da zona cinza para a sua posição inferior
4. Insira a alavanca no eixo de acionamento do interruptor-secionador e gire-a em sentido anti-horário.
5. Retire a alavanca. O manípulo volta para sua posição inicial.
6. Verifique se a cela se encontra na posição de secionamento.

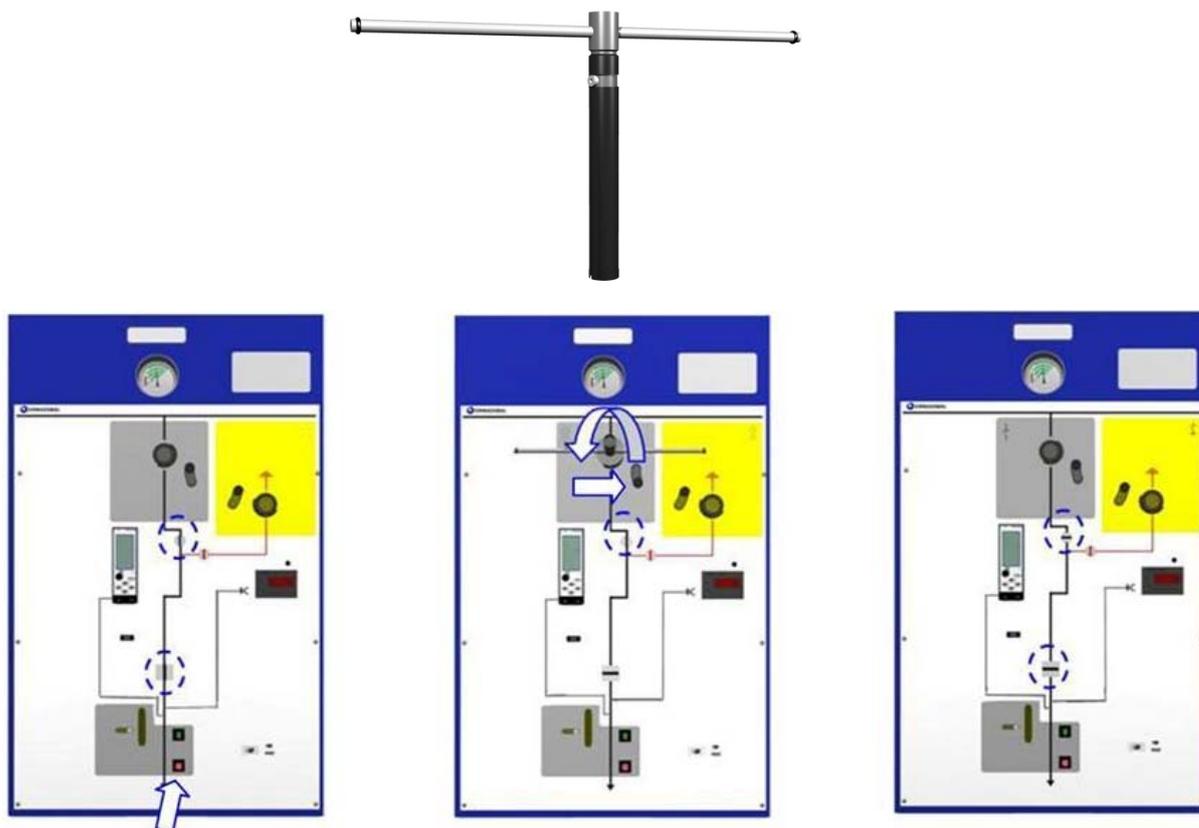



Figura 5.41: *secionamento a partir da posição de ligado para o mecanismo A(M)V*

5.10.4. Operação de ligação à terra a partir da posição de secionamento

Condições de inicialização: disjuntor e secionador de LaT abertos com molas carregadas.

1. Feche o disjuntor pressionando o botão de fechamento «I» e verifique o indicador de status.
2. Verifique a ausência de tensão elétrica através da unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.
3. Mova o manípulo de acesso da zona amarela para a sua posição inferior
4. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
5. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição inicial.
6. Verifique se a cela se encontra na posição de ligação à terra.

Figura 5.42: *ligação à terra a partir do secionamento para o mecanismo A(M)V*

NOTA

Para realizar trabalhos sem tensão é obrigatório bloquear a posição de ligação à terra fechada através de cadeado ou fechadura.

5.11. Cela cgm.3-v com mecanismo de acionamento AV (3G) e RAV (3G)

5.11.1. Operação de secionamento a partir da posição de LaT

Condições de inicialização: secionador LaT e disjuntor fechados.

1. Mova o manípulo de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
2. Insira a alavanca no eixo de acionamento de ligação à terra e gire-a em sentido anti-horário.
3. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.

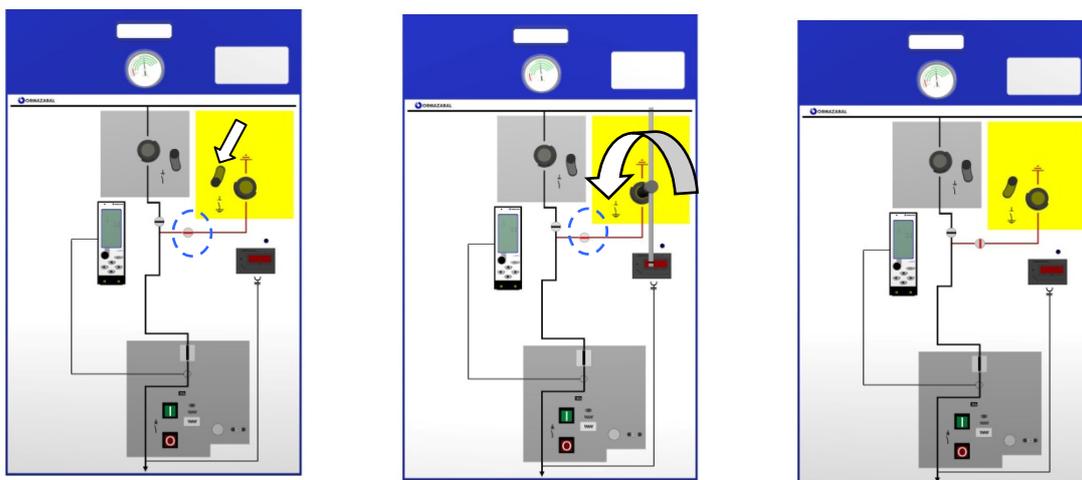



Figura 5.43: *secionamento a partir da ligação à terra para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

5.11.2. Operação de conexão a partir da posição de secionamento

Condições de inicialização: secionador LaT aberto, disjuntor fechado e molas carregadas.

1. Abra o disjuntor pressionando o botão «0» do painel frontal e verifique o indicador de status.
2. Mova o manípulo de acesso da zona cinza para a sua posição inferior.
3. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador e gire-a em sentido horário.
4. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição original.
5. Feche o disjuntor, pressionando o botão «I» e verifique o indicador de status.

Mecanismo de acionamento manual (AV (3G)): carregue as molas acionando a alavanca de carga (ver seção 5.2.3 "Alavanca de carga de molas para mecanismos de acionamento de disjuntores") até que a mola seja tensionada. Depois de a mola ter sido tensionada, proceda à conexão do interruptor, pressionando o botão de conexão e verificando posteriormente o seu indicador de status e a presença de tensão na unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

Mecanismo de acionamento motorizado (AMV (3G)): ligue o interruptor, pressionando o botão de conexão, verificando posteriormente o seu indicador de status e a presença de tensão na unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds.

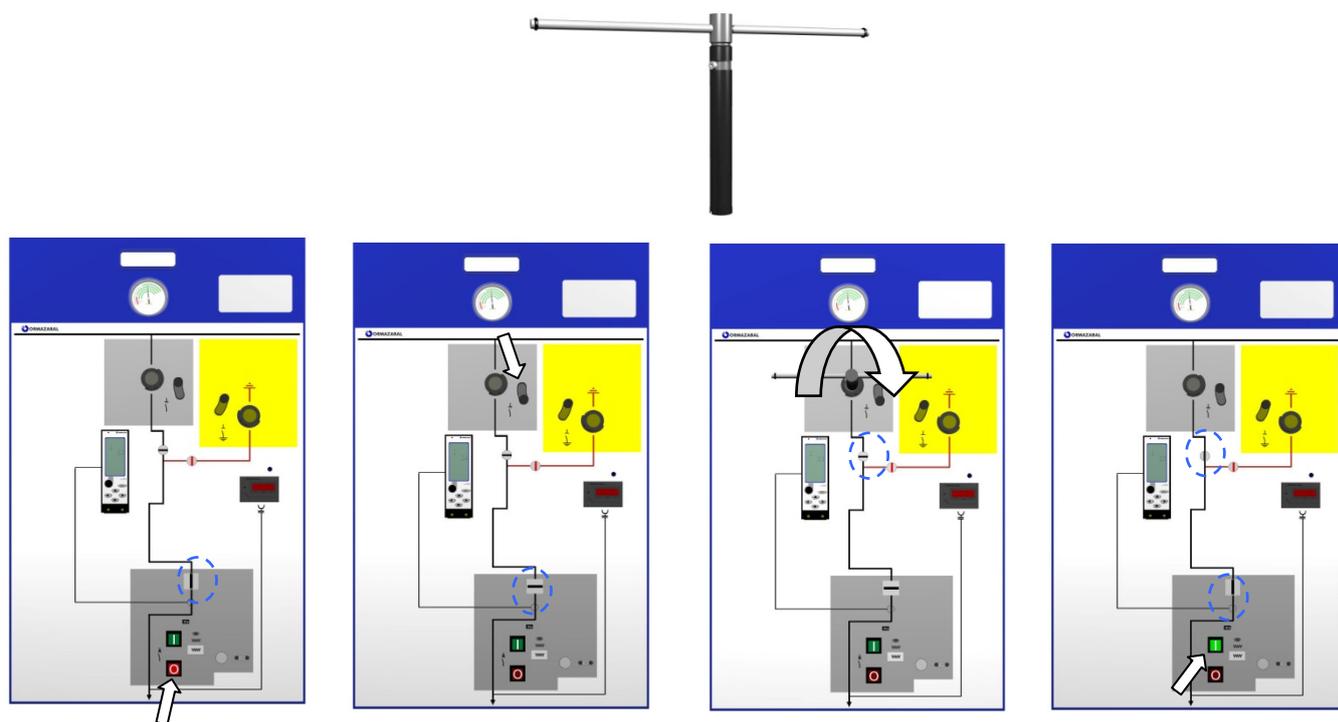



Figura 5.44: *conexão a partir do secionamento para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

5.11.3. Operação de secionamento a partir da posição de ligado

Condições de inicialização: disjuntor fechado, secionador LaT aberto e molas carregadas.

1. Abra o disjuntor pressionando o botão de abertura «0» do painel frontal e verifique o indicador de status.
2. Verifique a ausência de tensão elétrica através da unidade **ekor**.vpis.
3. Mova o manípulo de acesso da zona cinza para a sua posição inferior.
4. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador e gire-a em sentido anti-horário.
5. Retire a alavanca. O manípulo volta para sua posição inicial.

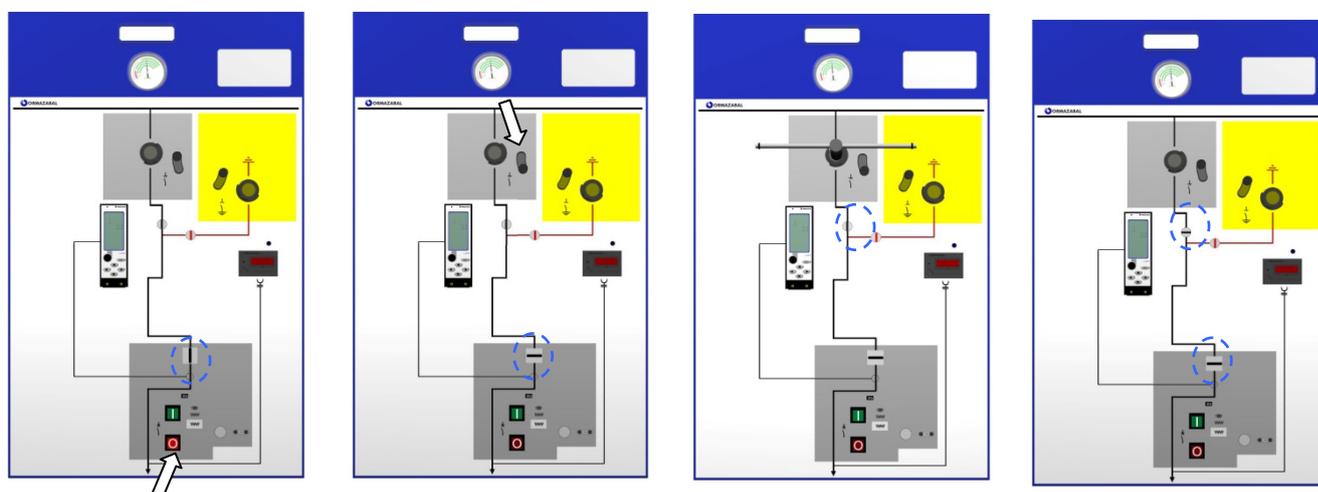



Figura 5.45: *secionamento a partir da posição de ligado para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

5.11.4. Operação de ligação à terra a partir da posição de secionamento

Condições de inicialização: disjuntor e secionador de LaT abertos com molas carregadas.

1. Feche o disjuntor pressionando o botão de fechamento «I» e verifique o indicador de status.
2. Verifique a ausência de tensão elétrica através da unidade **ekor**.vpis.
3. Mova o manípulo de acesso da zona amarela para a sua posição inferior.
4. Insira a alavanca no eixo de acionamento do secionador de LaT e gire-a no sentido horário.
5. Extraia a alavanca. O manípulo volta para sua posição inicial.

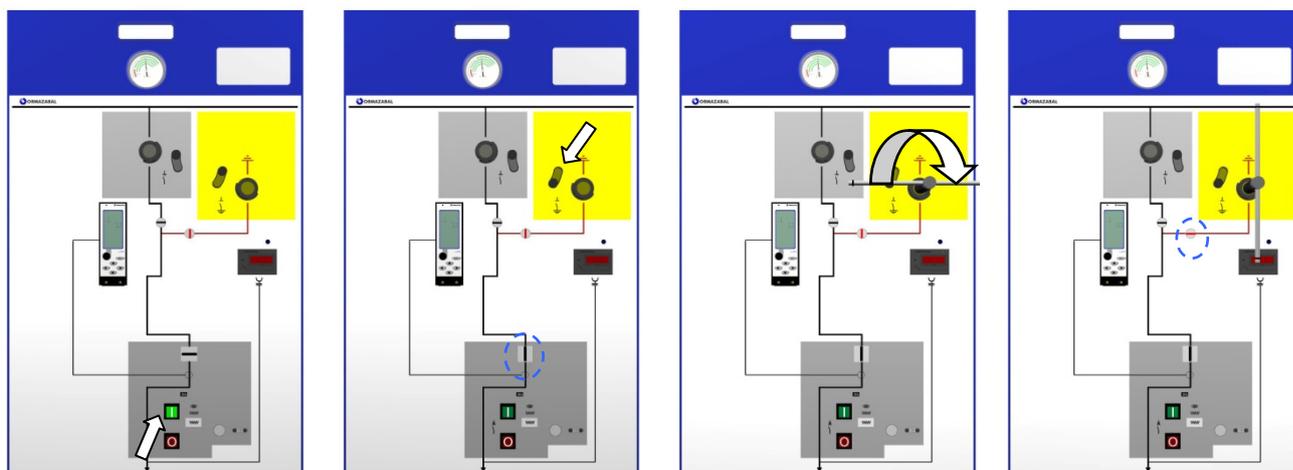



Figura 5.46: *ligação à terra a partir do secionamento para mecanismos AV (3G) e RAV (3G)*

NOTA

Para realizar trabalhos sem tensão é obrigatório bloquear a posição de ligação à terra fechada através de cadeado ou fechadura.

6. Bloqueios

A aparelhagem do sistema **cgm**.3 dispõe de interbloqueios necessários para garantir as seguintes condições:

a) O interruptor-secionador e o secionador de ligação à terra não podem estar simultaneamente ligados.

b) As celas têm um interbloqueio que impede o acesso ao compartimento de cabos de média tensão quando o secionador de ligação à terra não estiver ligado. Este secionador de ligação à terra não pode ser desligado durante o funcionamento normal enquanto a tampa de acesso ao compartimento de cabos não estiver colocada.

6.1.1. Bloqueio por cadeado

As celas são fornecidas com bloqueios por cadeados independentes para o interruptor-secionador nas suas posições de ligado ou desligado, e para o secionador de ligação à terra nas suas posições de ligado ou desligado. Podem ser utilizados cadeados de diâmetros entre 8 e 11 mm.

Figura 6.2: *detalhes do interbloqueio na cela* **cgm**.3-l *através de cadeado e chaves*

6.1.2. Bloqueio através de fechadura (opcional)

Tanto o interruptor-secionador como os secionadores de ligação à terra podem dispor opcionalmente de um dispositivo de interbloqueio por fechadura que permite bloquear o seu movimento, tanto na posição de desligado como na de ligado.

Figura 6.2: *detalhes do interbloqueio na cela* **cgm**.3-l *através de chaves*

7. Manutenção

ATENÇÃO

Por motivos de segurança, as operações e manobras de manutenção diretamente realizadas sobre o mecanismo de acionamento, devem ser realizadas SEM que alguma alavanca de acionamento se encontre inserida.

As partes ativas dos aparelhos de corte/conexão e circuito principal não necessitam de inspeção nem de manutenção, devido ao seu isolamento integral em SF_6, livre portanto de influências do meio ambiente externo.

Além disso, os mecanismos de acionamento têm suportado de forma satisfatória os testes de resistência (classe M1/M2 para o interruptor-secionador, de acordo com IEC 62271-103 e classe M0 para o secionador de terra, de acordo com IEC 62271-102).

Em condições extremas de utilização (pó, sal, poluição) estes mecanismos devem ser inspecionados. Recomenda-se realizar pelo menos uma operação durante as inspeções.

Os componentes que foram submetidos a um processo de pintura para garantir o seu comportamento contra a corrosão devem ser reparados para evitar os possíveis efeitos corrosivos se estes apresentarem riscos, golpes ou efeitos semelhantes.

ATENÇÃO

Nas instalações que funcionam em condições climáticas severas, de maior exigência que as definidas como condições normais de serviço (IEC 62271-1), é preciso realizar as tarefas periódicas de manutenção preventiva necessárias. Consulte a Ormazabal quanto às condições ambientais da instalação.

7.1. Teste do indicador de presença de tensão

Para realizar um teste do indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds, este deve ser conectado a uma tensão de 230 V_{ca}. Para este fim, é preciso ligar o dispositivo **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds da cela e, através de bornes de 4 mm, é necessário aplicar a tensão elétrica entre o ponto de teste da fase a ser verificada e o ponto de teste de terra.

NOTA

Não existe polaridade definida para a tensão de 230 V_{ca}, pelo que é possível ligar o condutor de fase ou de neutro.

O dispositivo funciona corretamente se for observado um sinal intermitente. Para o teste correto de **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds, é preciso realizar o teste nas 3 fases.

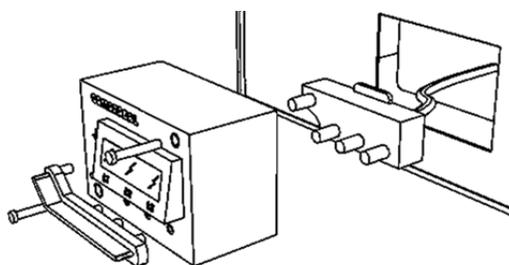



Figura 7.1: *detalhe do dispositivo* **ekor**.vpis

ATENÇÃO

A indicação de presença de tensão não é condição suficiente para garantir que a instalação se encontra desligada da tensão elétrica. Antes de acessar os compartimentos de cabos, é preciso confirmar que a linha está ligada à terra.

O indicador de tensão **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds pode ser substituído em caso de necessidade. Para este fim, é preciso desapertar até soltar os 2 parafusos localizados no lado superior direito e no lado inferior esquerdo do indicador com uma chave de fendas Philips de tamanho médio. Em seguida, a unidade **ekor**.vpis ou **ekor**.ivds pode ser desligada da base sem ser necessário retirar a tensão elétrica da linha.

Ferramenta: *chave de fendas Philips, tamanho médio.*

7.2. Teste do alarme sonoro de prevenção de ligação à terra

É possível testar o funcionamento correto do alarme sonoro **ekor**.sas, ligando o indicador de presença de tensão **ekor**.vpis a 230 V_{ca} através de bornes de conexão de 4 mm ligados ao indicador entre o ponto de teste de terra e o ponto de teste da fase L1. A alimentação auxiliar é mantida durante 5 minutos. O alarme começa a tocar assim que o manípulo é movido para inserir a alavanca no eixo de ligação à terra para realizar o acionamento, e é mantido tocando no mínimo durante cerca de 30 segundos. O alarme para ao soltar o manípulo.

Em caso de necessidade, o alarme **ekor**.sas pode ser substituído, já que está ligado aos elementos associados através de 2 conetores para PCB de ajuste por fricção:

1. Conector de 3 pinos polarizado para o indicador de presença de tensão.
2. Conector de 2 pinos para o microinterruptor da alavanca.

O processo é o seguinte:

Retire a tampa dos mecanismos de acionamento.

1. Desaparafuse a unidade **ekor**.sas para extraí-la.
2. Solte os 2 conetores e substitua a unidade danificada, voltando a ligá-la ao microinterruptor de alavanca (conetor de 2 pinos) e ao indicador de tensão (conetor de 3 pinos polarizado).

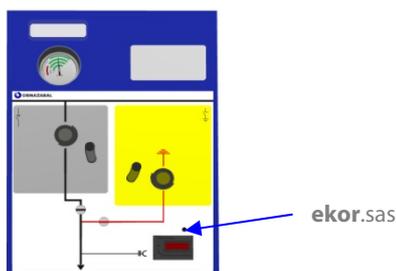



Figura 7.2: *detalhe do dispositivo* **ekor**.sas

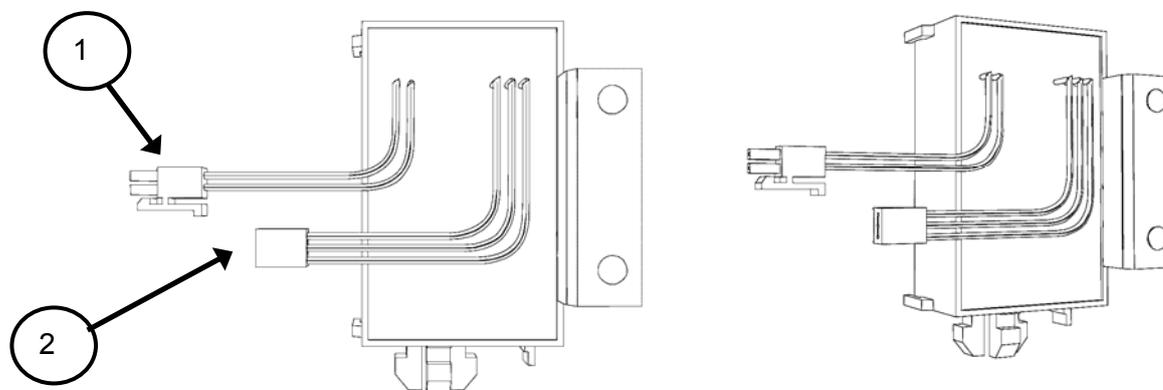
7.2.1.1. Fiação de **ekor**.sas:

1	*Conexão ao microinterruptor de alavanca no eixo de ligação à terra*	**2**	*Conexão ao indicador de presença de tensão*

Figura 7.3: *detalhe da fiação do dispositivo* **ekor**.sas

7.3. Manutenção específica da cela **cgm**.3-v

Os mecanismos de acionamento e outros elementos fora da cuba de gás podem requerer uma manutenção preventiva, cuja periodicidade depende das condições ambientais existentes (ambientes agressivos, pó, temperaturas extremas, etc.) e devem ser estabelecidos em função da experiência e da responsabilidade da instalação.

A manutenção deve ser realizada a cada 5 anos ou 2000 ciclos de funcionamento, salvo determinação do usuário e da **Ormazabal,** em função de quais foram as condições de exploração.

NOTA

Dependendo do tipo de mecanismo de acionamento, a sequência recomendada de manutenção preventiva é descrita nos seguintes manuais de funcionamento da Ormazabal:

- **cgm**.3-v **tipo RA(M)V:** **MO-041**
- **cgm**.3-v **tipo A(M)V:** **MO-073**
- **cgm**.3-v **tipo A(M)V (3G) e RA(M)V (3G):** **MO-079**

8. Informação adicional

8.1. Peças sobresselentes e acessórios

Apesar de todos os componentes das celas **cgm**.3 terem sido sujeitos a testes tipo para a sua homologação e a testes de rotina para a sua fabricação, existe a possibilidade de trocar, repor e mesmo implementar alguns deles em campo.

No caso de ter de trocar um dos componentes auxiliares indicados, faça o pedido do kit de substituição correspondente, e siga as instruções indicadas na respectiva documentação.

As funções do sistema **cgm**.3 têm as seguintes opções de equipamento de peças sobresselentes e acessórios:

Mecanismo de acionamento	l	p	s	s-pt	v		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)				
B	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X
BM	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X
Montagem do motor B	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X
BR-A	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
BR-AM	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Grupo de contatos auxiliares 2 NA + 2 NC interruptor-secionador 1 NA + 1 NC LaT	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X
Mecanização de disjuntor	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
4 NA + 4 NC disjuntor	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
Bobina de abertura	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X
Bobina de abertura + 1NAC interruptor + micro corte	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Biestável + 1NAC interruptor + micro corte	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Alavanca de acionamento(*)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
Carro porta-fusíveis	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X

Proteção, medição e controle	l	p	s	s-pt	V		m	rb	rc	2lp
					RA(M)V	A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)				
ekor.rpg	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
ekor.rpt	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
ekor.rci	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
ekor.vpis (**)	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
ekor.ivds (**)	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
ekor.spc	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
ekor.sas	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
ekor.rtk	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X

(*) Todas as alavancas são de tipo antirreflexo, não sendo possível realizar uma operação de abertura após o fechamento.
(**) Elementos substituíveis apenas por pessoal especificamente qualificado.

Estrutura metálica	l	p	s	s-pt	v RA(M)V	v A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)	m	rb	rc	2lp
Tampa do compartimento de mecanismos de acionamento	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
Tampa do compartimento de cabos	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
Tampa do comp. de cabos, prof. especial	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X
Conectividade	**l**	**p**	**s**	**s-pt**	**v RA(M)V**	**v A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**	**m**	**rb**	**rc**	**2lp**
Kit de conexão	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
Conjunto final	X	X	-	-	X	X	-	X	-	X
Interbloqueio e fechaduras	**l**	**p**	**s**	**s-pt**	**v RA(M)V**	**v A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**	**m**	**rb**	**rc**	**2lp**
Ligação à terra ABERTO	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X
Ligação à terra FECHADO	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X
Interruptor ABERTO	X	-	X	X	X	X	-	-	-	X
Interruptor FECHADO	X		X	X	-	-	-	-	-	X*
Ligação à terra FECHADO + ABERTO	X	X	-	X	-	X	-	X	-	X
Abertura da tampa de acesso	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
Outros	**l**	**p**	**s**	**s-pt**	**v RA(M)V**	**v A(M)V A(M)V(3G) RA(M)V(3G)**	**m**	**rb**	**rc**	**2lp**
Caixa de controle	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
Estruturas auxiliares para fixação ao solo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caixa lateral de conexão de cabos	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X

(*) Apenas em posição de linha

8.2. Informações ambientais

As celas **cgm**.3 são definidas como um sistema hermeticamente selado a pressão, de acordo com a norma IEC 62271-1, que contém hexafluoreto de enxofre (SF_6) [12].

O SF_6 está incluído na lista do Protocolo de Kyoto relativo a gases do efeito de estufa. O SF_6 tem um GWP (*Global Warming Potential*) de 22 200. (TAR, IPCC 2001)

No fim do tempo de vida do produto, o conteúdo de SF_6 deve ser recuperado para tratamento e reciclagem, evitando a sua liberação para a atmosfera. A extração e manuseio do SF_6 deve ser realizada por pessoal qualificado nesta tarefa, utilizando para isso um sistema de perfuração estanque.

Para utilizar e manusear o SF_6 deverão ser seguidas as indicações contempladas na norma IEC 62271-303.

A gestão e tratamento dos restos de materiais deverão ser realizados de acordo com a legislação em vigor no país.

[12] As informações são apresentadas numa etiqueta sobre o próprio equipamento.